






SIGILLVM · VNIVERSITATIS · CALIFORNIENSIS
FIAT LVX
MDCCCLXVIII
EX LIBRIS

Jahrbuch
für das Eisenhüttenwesen.

(Ergänzung zu „Stahl und Eisen“)

Ein Bericht über die Fortschritte auf allen Gebieten des

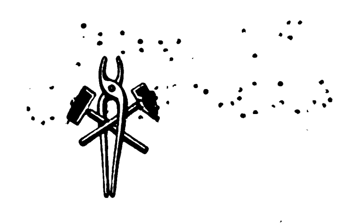
Eisenhüttenwesens im Jahre 1900.

Im Auftrage des Vereins deutscher Eisenhüttenleute bearbeitet

von

OTTO VOGEL.

I. Jahrgang.



Düsseldorf 1902.
Commissionsverlag von A. Bagel.

Vorwort.

Das „Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen“ ist bestimmt, als Ergänzung der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ und der von unserm Verein herausgegebenen „Gemeinfafslichen Darstellung des Eisenhüttenwesens“ zu dienen; es soll die zahlreichen Mittheilungen, welche die Literatur des In- und Auslandes über die Fortschritte im Eisenhüttenwesen bringt, in systematischer Ordnung registriren, durch Auszüge auf die hervorragenderen literarischen Erscheinungen auf diesem Gebiete aufmerksam machen und dadurch deren leichtere Zugänglichkeit ermöglichen.

Auf Verbesserungen hinzielende Vorschläge für spätere Auflagen werden uns willkommen sein.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Der Geschäftsführer:

E. Schrödter.

Inhalts-Uebersicht.



Zeitschriften-Verzeichnifs.

Bei der Bearbeitung des vorliegenden Bandes wurden folgende Fachzeitschriften benutzt.

1. Deutschland.

„Annalen für Gewerbe und Bauwesen“. Berlin S. W., Lindenstr. 80. (Jährlich 24 Hefte, Preis *M* 20.)

„Anzeiger für die Drahtindustrie“. Berlin W. 62, Landgrafenstr. 12, Hans zum Felde. (Jährlich 24 Hefte, Preis *M* 6.)

„Baumaterialienkunde“. Stuttgart, Stähle & Friedel. (Jährlich 26 Hefte, Preis *M* 15.)

„Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt“. München, Bayerstr. 67, Georg D. W. Callwey. (Jährlich 52 Hefte, Preis *M* 12.)

„Berg- und Hüttenmännische Zeitung“. Leipzig, Arthur Felix. (Jährlich. 52 Hefte, Preis *M* 26.)

„Centralblatt der Bauverwaltung“. Berlin W. 66, Wilhelmstr. 90, Wilh. Ernst & Sohn. (Jährlich 104 Hefte, Preis *M* 15.)

„Centralblatt der Walzwerke“. Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Otto Elsner. (Jährlich 36 Hefte, Preis *M* 8.)

„Deutsche Kohlen-Zeitung“. Berlin S. W. 61, Hugo Spamer. (Jährlich 104 Hefte, Preis *M* 15.)

„Deutsche Metall-Industrie-Zeitung“. Remscheid, Bergisch-Märkische Druckerei und Verlagsanstalt. (Jährlich 52 Hefte, Preis *M* 8.)

„Dinglers Polytechnisches Journal“. Stuttgart, Arnold Bergsträfser. (Jährlich 52 Hefte, Preis *M* 24.)

„Eisen-Zeitung“. Berlin, Otto Elsner. (Jährlich 52 Hefte, Preis *M* 10.)

„Elektrotechnisches Echo“. Magdeburg. (Jährlich 52 Hefte, Preis *M* 6.)

„Elektrotechnische Zeitschrift“. Berlin, Julius Springer. (Jährlich 52 Hefte. Preis *M* 20.)

„Gnom“. Düsseldorf.

„Glückauf“. Essen, G. D. Baedeker. (Jährlich 52 Hefte, Preis *M* 18.)

„Kraft und Licht“. Düsseldorf, J. Gerlach. (Jährlich 52 Hefte, Preis *M* 6.)

„Metallarbeiter“. Berlin, C. Pataky. (Jährlich 104 Hefte, Preis *M* 14.)

„*Mittheilungen aus der Praxis des Dampfkessel- und Dampfmaschinen-Betriebes*". Berlin, Rud. Mosse. (Jährlich 52 Hefte, Preis ℳ 12.)

„*Mittheilungen aus den Königlichen technischen Versuchsanstalten zu Berlin*". Berlin, Julius Springer. (Jährlich 6—8 Hefte, Preis ℳ 12.)

„*Polytechnisches Centralblatt*". Berlin, Haasenstein & Vogler. (Jährlich 24 Hefte, Preis ℳ 12.)

„*Praktischer Maschinen-Constructeur*". Leipzig-Gohlis, W. H. Uhland. (Jährlich 26 Hefte, Preis ℳ 16.)

„*Prometheus*". Berlin, Rudolf Mückenberger. (Jährlich 52 Hefte, Preis ℳ 16.)

„*Schilling's Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung*". München, R. Oldenbourg. (Jährlich 52 Hefte, Preis ℳ 20.)

„*Stahl und Eisen*". Düsseldorf, A. Bagel. (Jährlich 24 Hefte, Preis ℳ 24.)

„*Thonindustrie-Zeitung*". Berlin. (Jährlich 156 Hefte, Preis ℳ 16.)

„*Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleifses*". Berlin, Leonhard Simion. (Jährlich 10 Hefte, Preis ℳ 30.)

„*Zeitschrift des Bayerischen Dampfkessel-Revisions-Vereins*". München. (Jährlich 12 Hefte, Preis ℳ 8.)

„*Zeitschrift des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins*". Kattowitz O.-S. (Jährlich 12 Hefte, Preis Mk. 12.)

„*Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*". Berlin, Julius Springer. (Jährlich 52 Hefte, Preis ℳ 36.)

„*Zeitschrift für Analytische Chemie*". Wiesbaden, C. W. Kreidel. (Jährlich 12 Hefte, Preis ℳ 18.)

„*Zeitschrift für angewandte Chemie*". Berlin, Julius Springer. (Jährlich 52 Hefte, Preis ℳ 20.)

„*Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen*". Berlin, Wilhelm Ernst & Sohn. (Jährlich 8 Hefte, Preis ℳ 25.)

„*Zeitschrift für Elektrochemie*". Halle a. d. S., Wilhelm Knapp. (Jährlich 52 Hefte, Preis ℳ 16.)

„*Zeitschrift für praktische Geologie*". Berlin N., Julius Springer. (Jährlich 12 Hefte, Preis ℳ 18.)

„*Zeitschrift für Werkzeugmaschinen und Werkzeuge*". Berlin W., Bülowstrafse, 91, S. Fischer. (Jährlich 36 Hefte, Preis ℳ 20.)

2. Oesterreich.

„*Allgemeine österreichische Chemiker- und Techniker-Zeitung*". Wien XVIII 2, Scheidlstr. 26. (Jährlich 24 Hefte, Preis ℳ 16.)

„*Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch*". Wien, Kohlmarkt 20, Manz'scher Verlag. (Jährlich 4 Hefte, Preis Kr. 12.)

„*Oesterreichisch-Ungarische Montan- und Metallindustrie-Zeitung*". Wien I, Postgasse 1. (Jährlich 52 Hefte, Preis ℳ 15.)

„*Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*". Wien, Kohlmarkt 20, Manz. (Jährlich 52 Hefte, Preis ℳ 24.)

„*Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins*". Wien I, Eschenbachgasse 9. (Jährlich 52 Hefte, Preis ℳ 22.)

„*Zeitschrift für das Landwirthschaftliche Versuchswesen in Oesterreich*" Wien, A. Hartleben. (Jährlich 7 Hefte, Preis Kr. 12.)

„*Zeitschrift für Gewerbe-Hygiene, Unfall-Verhütung und Arbeiter-Wohlfahrts-Einrichtungen*" Wien, II/1. Am Tabor 18. (Jährlich 24 Hefte, Preis ℳ 18.)

---

3. Schweiz.

„*Schweizerische Bauzeitung*". Zürich, Ed. Rascher, Meyer & Zeller's Nachf. (Jährlich 26 Hefte, Preis Fr. 25.)

---

4. England.

„*Cassier's Magazine*". Bedford Street, Strand, London. (Jährlich 12 Hefte, Preis sh. 12.)

„*Coal and Iron*". 46 and 47 Coal Echange, London. (Jährlich 52 Hefte, Preis sh. 15.)

„*Colliery Guardian and Journal of the Coal and Iron Trades*". 49 Essex Street, Strand, London W. C. (Jährlich 52 Hefte, Preis sh. 24.)

„*The Engineer*". 33 Norfolk Street, Strand, London W. C. (Jährlich 52 Hefte, Preis £ 1,16,0.)

„*Engineering*" 35 & 36 Bedford Street, Strand, London W. C. (Jährlich 52 Hefte, Preis £ 1,16,0.)

„*Feildens Magazine*". Temple Chambers, Embankment, London E. C. Jährlich 12 Hefte, Preis £ 0,12,6.)

„*Iron and Coal Trades Review*". 165 Strand, London W. C. (Jährlich 52 Hefte, Preis £ 1,10,—.)

„*Iron and Steel Trade Journal and Mining Engineer*". 4 Suffolk Lane Cannon Street, London. (Jährlich 52 Hefte, Preis £ 12,6,—.)

„*Ironmonger*". 42 Cannon Street, London E. C. (Jährlich 52 Hefte, Preis sh. 10.)

„*Journal of the Iron and Steel Institute*". 28 Victoria Street, London S. W. (Jährlich 2 Bände.)

„*Journal of the West of Scotland Iron and Steel Institute*". 207 Bath Street, Glasgow. (Jährlich 6 Hefte.)

„*Minutes of Proceedings of the Institution of Civil Engineers*". Great George Street, Westminster, London. (Jährlich 4 Bände.)

„*Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers*". Storey's Gate, St. James's Park, Westminster, London S. W.

„*Proceedings of the South Wales Institute of Engineers*“. Cardiff. (Jährlich 1 Band.)

„*The Analyst*“. 20 and 21 King William Street, Strand, London W. C. (Jährlich 12 Hefte, Preis £ 0,10,6.)

„*Transactions of the Institution of Engineers and Shipbuilders in Scotland*“. 207 Bath Street, Glasgow. (Jährlich 1 Band.)

„*Transactions of the North of England Institute of Mining and Mechanical Engineers*“. Newcastle-Upon-Tyne. (Jährlich 8 Hefte, Preis £ 2,2,0.)

„*Transactions of the North-East Coast Institution of Engineers & Shipbuilders*“. Newcastle-Upon-Tyne. (Jährlich 1 Band, Preis £ 0,17,6.)

---

5. Frankreich.

„*Annales de Chemie Analytique et Revue de Chimie Analytique*“. Paris, Rue Turenne. (Jährlich 12 Hefte, Preis Fr. 12.)

„*Bulletin, de la Société de l'Industrie Minérale*“. Saint Etienne. (Jährlich 4 Hefte, Preis Fr. 28.)

„*Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale*“. Paris, Rue de Rennes 44. (Jährlich 12 Hefte, Preis Fr. 36.)

„*Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences*“. Paris, Gautier-Villars, 55 Quai des Grands-Augustins. (Jährlich 52 Hefte.

„*Comptes rendus mensuels des Réunions de la Sociéte de l' Industrie Minérale*“. Société de l'Imp. Théolier, J. Thomas & Co., Saint Etienne, Rue Gérentet 12. (Jährlich 12 Hefte, Preis Fr. 9.)

„*L'Echo des Mines et de la Métallurgie*“. Paris, 26 Rue Brunel. (Jährlich 52 Hefte, Preis Fr. 45.)

„*Le Genie Civil*“. Paris, Rue de la Chaussée-d'Antin. (Jährlich 52 Hefte. Preis Fr. 45.)

„*Moniteur scientifique du Docteur Quesneville*“. Paris, 12 rue de Buci, (Jährlich 12 Hefte, Preis Fr. 25.)

„*Revue générale des Sciences pures et appliquées*“. Paris, 22 Rue du Général-Foy. (Jährlich 24 Hefte, Preis Fr. 25.)

„*Revue Universelle des Mines, de la Métallurgie etc*“. Paris, 174 Boulevard Saint-Germain. (Jährlich 12 Hefte, Preis Fr. 40.)

„*Revue Technique*“. Paris, 35 Boulevard Hausmann. (Jährlich 24 Hefte, Preis Fr. 28.)

---

6. Belgien.

„*Annales des Mines de Belgique*". Brüssel, 4 Rue du Presbytère. (Jährlich 4 Hefte, Preis Fr. 10.)

„*Annuaire de l'Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole de Liége*". Lüttich, Rue Gérardrie.

„*Bulletin de l'Association des Ingénieurs*". Lüttich, 16 Quai de l'Université, Lüttich Jules Couvreur.

„*Bulletin Scientifique*". Lüttich,, 48 Rue des Clarisses

„*L'Industrie*". Brüssel, 13 Rue ducale, (Jährlich 52 Hefte, Preis Fr. 25.)

„*Moniteur des Intérêts Matériels*". Brüssel. (Jährlich 104 Hefte, Preis ℳ 20.)

7. Niederlande.

„*De Ingenieur*" 's-Gravenhage, Paveljoensgr. (Jährlich 52 Hefte, Preis Fl. 10,50.)

8. Italien.

„*L'Industria*". Mailand, 2 Piazza Cordusio. (Jährlich 52 Hefte, Preis L. 30.)

„*Rassegna Mineraria*". Turin, Corso Vittorio Emanuele 44. (Jährlich 36 Hefte, Preis L. 30.)

9. Spanien.

„*Revista Minera Metalúrgica y de Ingenieria*". Madrid, Villalar 3, Bajo. (Jährlich 52 Hefte, Preis Fr. 32.)

10. Schweden.

„*Blad för Berghandteringens Vänner inom Örebro län*". Nora, C. Bergstrand.

„*Jernkontorets Annaler*". Stockholm, K. L. Beckmans Boktryckeri. (Jährlich 8 Hefte, Preis Kr. 5.)

„*Bihang till Jernkontorets Annaler*". Stockholm. (Jährl 12 Hefte, Preis Kr. 5.)

„*Teknisk Tidskrift*". Stockholm, Brunkebergstorg 18. (Jährlich 52 Hefte, Preis Kr. 11.)

„*Wermländska Bergmannaföreningens Annaler*". Filipstad.

11. Norwegen.

„*Teknisk Ugeblad*". Kristiania, Kirkegaden 30. (Jährl. 52 Hefte, Preis Kr. 9.)



12. Dänemark.

„Ingeniøren“. Kopenhagen. (Jährlich 52 Hefte.)

13. Rufsland.

„Gorny Journal“. St. Petersburg. (Jährlich 12 Hefte.)

14. Finland.

„Fennia“. Helsingfors.

15. Vereinigte Staaten.

„American Manufacturer and Iron World“. National Iron and Steel Publishing Company, 213 Ninth Street, Pittsburg, Pa. (Jährlich 52 Hefte, Preis $ 4.)

„American Machinist“. American Maschinist Press., 218 William Street, New York; 34 Norfolk Street, Strand, London W. C. (Jährlich 52 Hefte, Preis £ 0,16,8.)

„Bulletin of the American Iron and Steel Association“. 261 south fourth Street, Philadelphia. (Jährlich 24 Hefte, Preis $ 4.)

„Compressed Air“. 26 Cortlandt Street, New York. (Jährlich 12 Hefte, Preis $ 1,50.

„Engineering and Mining Journal“. 253 Broadway, New York. (Jährlich 52 Hefte, Preis $ 7.)

„Engineering Magazine“. 120—122 Liberty Street, New York. (Jährlich 12 Hefte, Preis $ 3.)

„Engineering Record“. 100 William Street, New York. (Jährlich 52 Hefte, Preis $ 6.)

„Foundry“. Iron and Steel Press Co, Cleveland, Ohio. (Jährlich 12 Hefte, Preis $ 1,75.)

„Iron Age“. 232—238 William Street, New York. (Jährlich 52 Hefte, Preis $ 5.)

„Journal of the Franklin Institute“. Philadelphia. (Jährlich 12 Hefte, Preis $ 5.)

„Journal of the United States Artillery“. Fort Monroe, Virginia. (Jährlich 6 Hefte, Preis $ 3.)

„Metallographist“. 446 Tremont Street, Boston, Mass, U. S. A. (Jährlich 4 Hefte, Preis $ 3.)

„Modern Machinery“. 810 Security Building, Chicago. (Jährlich 12 Hefte, Preis $ 1,50.)

„Proceedings of the American Society of Civil Engineers“. 220 West Fifty-Seventh Street, New York. (Jährlich 12 Hefte.)

„*School of Mines Quarterly*". Columbia University, New York City. (Jährlich 4 Hefte, Preis $ 2.)

„*Scientific American*". 361 Broadway, New York. (Jährlich 52 Hefte, Preis $ 4.)

„*Transactions of the American Institute of Mining Engineers*". New York, 99 John Street. (Jährlich 1 Band.)

„*Transactions of the American Society of Mechanical Engineers*". New-York, N. 12, West Tirty-First-Street (Jährlich 1 Band.)

---

16. Canada.

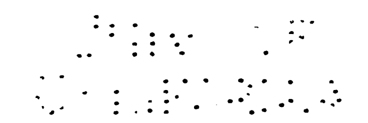
„*Journal of the Mining Society of Nova Scotia*". Halifax.

---

17. Chile.

„*Revista Commercial e Industrial de Minas*". Santiago de Chile. (Jährlich 12 Hefte, Preis Papier-Peso 6.)





A. Allgemeiner Theil.

I. Geschichtliches.

Ueber das erste Auftreten des Eisens, eine Frage, die in culturhistorischer Beziehung von allergröfster Bedeutung ist, hielt der schwedische Archäologe Montelius in der 31. Versammlung der Deutschen Anthropologischen Gesellschaft zu Halle a. d. Saale einen Vortrag. Früher war ganz allgemein die Ansicht verbreitet, dafs das Eisen im Norden, also in Skandinavien und Norddeutschland, erst sehr spät aufgetreten sei, etwa 900 n. Chr., und selbst noch vor 30 Jahren meinte man, das Erscheinen des Eisens in Skandinavien nicht vor 300 n. Chr. datiren zu dürfen. Im Gegensatz hierzu sollte das Eisen in den Culturländern des Südens schon aufserordentlich früh bekannt gewesen sein, namentlich in Aegypten, denn man vermochte sich nicht vorzustellen, wie solche Riesenbauten, wie die Pyramiden, ohne Anwendung eiserner Werkzeuge errichtet werden konnten. Montelius vertritt demgegenüber nunmehr die bestimmte Ansicht, dafs das Eisen selbst in Aegypten nicht vor Mitte des zweiten Jahrtausends v. Chr. Eingang fand. Durch ganz neue Aufdeckungen des Aegyptologen Flinders Petrie an Gräberfeldern wird diese Ansicht in gewissem Sinne gestützt. Das eine Gräberfeld gehört allerdings in das dritte Jahrtausend v. Chr., das zweite aber in die Zeit der 18. Dynastie, also in die Mitte des zweiten Jahrtausends v. Chr. An beiden Punkten sind nicht die geringsten Spuren eiserner Beigaben zu entdecken gewesen. Eine weit wichtigere Stütze der Monteliusschen Auffassung

ergiebt sich auf dem Wege der vergleichenden Betrachtung. In den alten Culturstätten Griechenlands findet man erst im 14. Jahrhundert v. Chr. die allerersten Anfänge des Eisens. Ein so spätes Auftreten wäre daselbst bei den nachbarlichen Beziehungen zu Aegypten ganz undenkbar, wenn das Eisen in Aegypten schon Jahrtausende lang bekannt gewesen wäre. Wo das Eisen überhaupt zuerst aufgetreten ist, läfst sich noch gar nicht übersehen; aber sicher darf man behaupten, dafs es weder in Aegypten noch in den Culturländern des Mittelmeeres und im südöstlichen Europa vor 1500 v. Chr. Eingang fand. Dann freilich verbreitete es sich schnell über alle Gebiete, die mit den Culturländern in Verbindung standen. Was Italien betrifft, so wurde das Eisen im Süden früher bekannt als in Mittel- und Norditalien. Nach Montelius tritt das Eisen in Mittelitalien gleichzeitig mit den Etruskern auf. Daraus schliefst Montelius, dafs sehr wahrscheinlich die Etrusker um 1100 v. Chr. zur See nach Toskana kamen und das Eisen mitbrachten. Nicht viel später treffen wir im nördlichen Europa auf das Eisen. Wir finden es z. B. schon in den Pfahlbauten der Schweiz gleichzeitig mit Bronze, und danach kann man für die Schweiz und Süddeutschland das 10. und 9. Jahrhundert v. Chr. als Anfangszeit für das Eisen ansehen. Nördlicher findet man das Eisen auch schon im 5. und 4. Abschnitt der Bronzezeit, ja, in einem Grabe auf Bornholm, das zweifellos dem dritten Abschnitt, also der Zeit um 1200 v. Chr. anzurechnen ist, fand sich bereits eine Beigabe aus Eisen, die unter allen Umständen gleichzeitig mit dem Todten in das Grab gelangt ist. Betont mufs werden, dafs ein grofser Unterschied zu machen ist zwischen dem Auftreten des ersten Eisens und der Eisenzeit selbst, d. h. der Zeit, in der das Eisen die Cultur vollkommen beherrschte. Zunächst standen sicher für den Norden dem Einzuge des Eisens im letzteren Sinne nicht unerhebliche Schwierigkeiten entgegen, denn im Norden wurde zur Bronzezeit gegossen, während das Eisen geschmiedet werden mufste. Zudem bestand damals noch nicht der für uns allerwichtigste Unterschied zwischen Eisen und Bronze, das ist der gewaltige Preisunterschied. Damals war zunächst das Eisen noch theurer als die übliche Bronze, es wurde erst langsam verbilligt und dadurch zur Verdrängung der Bronze befähigt durch die Verbesserung der technischen Hülfsmittel, deren heutige moderne Entwicklung ja erst dem Eisen jenen Stempel aufdrückte,

der es als den gewaltigen Allbeherrscher unserer ganzen heutigen Culturepoche kennzeichnet. Gewifs können wir uns unter solchen Gesichtspunkten nur schwer mit dem Gedanken abfinden, dafs seit dem ersten Auftreten des Eisens überhaupt nur etwa 3 Jahrtausende, für die Entwicklung des Menschen eine winzige Zeit, verflossen sein sollten; der augenblickliche Stand der Forschung mufs aber diese Anschauung als die thatsächlich richtige anerkennen.*

* **„Berg- und Hüttenmännische Zeitung“ 1900, Nr. 48. S. 518—519.**

Sexton macht einige Mittheilungen über die älteste Eisendarstellung.*

* **„American Manufacturer and Iron World“ 1900, 22. März, S. 241.**

Christomanos theilte auf dem internationalen Congrefs für angewandte Chemie (Section I: Analytische Chemie) die Analyse eines Eisenstückes mit, welches aus einer Säulenstütze der Akropolis in Athen stammt, um zu zeigen, ein wie reines Eisen man schon damals (vor 3000 Jahren) verarbeitete.*

* **„Zeitschrift für angewandte Chemie“ 1900, Nr. 38 S. 958.**

Die Analyse eines beim Bau des Parthenon (438 v. Chr.) verwendeten Eisens ergab: 0,085 Prc. Kohlenstoff, 0,004 Prc. Silicium, 0,05 Prc. Schwefel, 0,018 Prc. Phosphor.*

* **„Rassegna mineraria“ 1900, 21. October, S. 185.**

Einige Mittheilungen über die Osemundschmiederei im Märkischen Sauerlande.*

* **„Deutsche Metall-Industrie-Zeitung“ 1900, Nr. 47 S. 1753.**

Die Abhandlung von Dr. J. Hoffmann: „Zur Geschichte des mittelalterlichen Bergbaues, namentlich in Westfalen“ enthält einige auch das Eisenhüttenwesen betreffende Angaben.*

* **„Der Gnom“ 1900, 25. October, S. 1413—1414; 2. November, S. 1425—1426.**

Die steierische Eisenindustrie im 15. und 16. Jahrhundert.*

* **„Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 11 S. 614.**

Der alte Fritz und die Eisenindustrie.*

* **„Eisenzeitung“ 1900, Nr. 48 S. 765—768; Nr. 49 S. 778—779; Nr 50 S. 796—797.**

Dr. H. Fechner: Geschichte des Schlesischen Berg- und Hüttenwesens in der Zeit Friedrichs des Grofsen, Friedrich Wilhelms II. und Friedrich Wilhelms III.* In der Einleitung bespricht der Verfasser den Zustand des Schlesischen Berg- und Hüttenwesens im Jahre 1740. Eisenerz wurde damals an vielen Orten gegraben: Wiesenerz in Niederschlesien zu Mallmitz bei Sprottau, zu Dittersdorf bei Sagan, bei Ober- und Niederleschen, bei Primkenau; Eisenstein zu Kolschau und Oelse bei Sagan. In Oberschlesien zu Bankau bei Kreuzburg, sowie zu Naklo, Radzionkau, Radoschau, Bobrownik, Rudy Piekar u. a. O., ferner bei Tarnowitz, bei Kadlub, Ziandowitz (jetzt Sandowitz) und Centawa, desgleichen bei Boronow, bei Krogulno, Turawa, Grofs-Stein, bei Sosnischowitz, zu Althammer und Smolnitz sowie zu Stanitz.

Eisenhütten, d. h. Luppenfeuer, mit Eisenhammer verbunden, gab es im Jahre 1740 im Bezirk der Glogauer Kammer 12, und zwar zu Neuhammer, Tschirndorf, Mallmitz, Primkenau, Sprottau, Dittersdorf, Oberleschen, Arnsdorf, Altenölse, Lorenzdorf, Modlau und Greulich. Im Breslauer Departement bestanden 1740 42 Eisenhütten mit 12 Hochöfen, 28 Frischfeuern, 34 Luppenfeuern und 27 Eisenhämmern. Bergämter waren damals zu Reichenstein, Giehren, Kupferberg, Gottesberg und Tarnowitz.

In dem I. Theil seiner Arbeit behandelt der Verfasser in sehr eingehender Weise die Berg- und Hüttenbehörden, das Bergrecht und die Bergpolizei. Die vorliegende, auf Grund eines umfangreichen Actenmaterials mit aufserordentlicher Gewissenhaftigkeit bearbeitete Darstellung bildet eine vorzügliche Ergänzung zu Steinbecks Geschichte des Schlesischen Bergbaues, die nur bis 1769 reicht, ferner zu der Festschrift von Albert Serlo zur Feier des 100 jährigen Bestehens des Kgl. Oberbergamtes zu Breslau und zu der Arbeit von Wachler: „Die Eisenerzeugung Oberschlesiens". Verfasser hat sich die Beantwortung folgender beiden Fragen zur Aufgabe gestellt: „Was haben die Souveräne und die Behörden gethan, um Bergbau und Hüttenwesen zu fördern?" und „Was ist der Erfolg davon gewesen, und was hat die Privatindustrie aus sich selbst geleistet?"

* „Zeitschrift für das Berg- Hütten- und Salinenwesen im Preufsischen Staate" 1900, S. 279—401.



O. R. Redlich berichtet in einem Aufsatz: „Urkundliche Beiträge zur Geschichte des Bergbaues am Niederrhein“ * auch über die Anfänge der bergischen Eisenindustrie. Sie hatte ihren Hauptsitz in den Aemtern Steinbach und Windeck. Dort, im Gebiete der Agger, soll sie schon früh, schon zur Zeit des Grafen Adolf V. von Berg begonnen haben. Hier befanden sich aufser den Eisensteingruben zu Oberkaltenbach im Kirchspiel Engelskirchen noch zwei weitere Eisensteinbergwerke. Archivalische Zeugnisse für den bergischen Eisen- und Stahlexport liegen aus dem Ende des XV. Jahrhunderts vor. Sie beweisen, dafs Kölner Bürger hier Eisen und Stahl kauften und dann weiter rheinabwärts, sowie nach England transportirten.

* „Beiträge zur Geschichte des Niederrheins“, Jahrbuch des Düsseldorfer Geschichts-Vereins, Bd. XV 1900.

Auf Grund der Aufzeichnungen, welche der Oberfactor Trautschildt zum 100 jährigen Jubiläum des Eisenwerks Lauchhammer am 25. August 1828 veröffentlicht hatte, theilt E. Nicolaus einige recht interessante Daten aus der Entwicklungsgeschichte dieses Werkes mit.* Der Lauchhammer wurde als Hochofenwerk gegründet und verarbeitete in erster Linie die Raseneisensteine der Umgebung. Die 4 ersten Eisenhämmer wurden in den Jahren 1725 bis 1728 angelegt. Eine Concession vom 17. Juli 1725 weist unter den nachgesuchten Werksabtheilungen auch eine Stahlfabrik auf. Am 25. August wurde der erste Hochofen angeblasen. 1776 ging das Werk in den Besitz der gräflichen Familie von Einsiedel über. 1780 wurde eine Kunstsammlung angelegt in der Absicht, nach antiken Büsten Eisenabgüsse herzustellen, was im Jahre 1784 gelang. Im folgenden Jahre 1785 gelang es auch, gufseiserne Geschirre zu emailliren. Sowohl der Kunsteisengufs als auch die Emaillirkunst werden in der Werkschronik als Erfindungen für Lauchhammer in Anspruch genommen.

Die Fabrication des Stab- und Zeugeisens, welche später zur Gründung des Walzwerks in Riesa führte, wurde in 7 Hammerwerken ausgeführt. 1780 wurde der Hammer in Gröditz, 1790 jener zu Burghammer errichtet. Vom Jahre 1796 an wurde die flüssige Schlacke benutzt, um daraus Mauerziegel darzustellen.

* „Eisenzeitung“ 1900, Nr. 1. S. 1—2, Nr. 2 S. 18; Nr. 3 S. 35; Nr. 4 S. 49; Nr. 5 S. 62—63; Nr. 12 S. 175; Nr. 14 S. 206; Nr. 19, S. 286—287.

Nach Erfindung des Puddel-Verfahrens stellte Graf Einsiedel Versuche damit an, wobei er statt der Steinkohlen Holz und Holzkohlen verwenden wollte. Ueber diese Versuche, die 10 Jahre dauerten, wurde später von dem Freiberger Professor Lampadius berichtet.

1825 wurde der Hochofen in Gröditz erbaut, der Rotheisensteine mit Koks verschmolz. 1816 wurde in Lauchhammer der erste Cupolofen in Betrieb gesetzt. 1805 wurde eine Dampfmaschine aufgestellt. Bereits 1798 hatte der Werksbeamte Hasse aus dem Mansfeldischen die Nachricht mitgebracht, dafs man dort eine Dampfmaschine im Betrieb habe. 1802 wurde Böckling mit der Ausführung einer solchen Maschine betraut. Diese sollte nicht als Betriebsmotor dienen, sondern das Betriebswasser für ein Wasserrad heben. Die Maschine wurde nach dem Wattschen System gebaut und 1805 in Betrieb genommen; sie kostete 37 680 Mark, hob täglich 7365 cbm Wasser 17,9 m hoch und verbrauchte dabei 12 000 Torfziegel. 1809 ging man in Lauchhammer selbst zum Dampfmaschinenbau über.

Im Jahre 1819 umfafste die Anlage: 3 Eisengiefsereien mit 2 Hochöfen und 4 Cupolöfen, 8 Hammerwerke, 1 Emailliranstalt, 1 Maschinenfabrik, 1 Eisenerzbergwerk, zahlreiche Eisensteingräbereien und Köhlereien. Auffallend ist die grofse Beamtenzahl. 1825 waren 162 Arbeiter, 33 Meister und 13 Beamte thätig. 1 Centner Roheisen kostete 2,08 Mark.

Zur Geschichte und Statistik der Erzherzog Friedrichschen Werke in Trzynietz bei Teschen.*

* „Oesterreichisch-Ungarische Montan- und Metall-Industrie-Zeitung" 1900, Nr. 48 S. 3.

F. Hendrichs behandelt in einem Vortrag die Geschichte der Sheffielder Schneidwaarenindustrie.*

* „Deutsche Metall-Industrie-Zeitung" 1900, Nr. 44. S. 1627—1628; Nr. 45 S. 1667—1670.

Eine Episode aus der Solinger Gewerbegeschichte.*

* „Deutsche Metall-Industrie-Zeitung" 1900, Nr. 49 S. 1826—1828.

Die gewerbliche Entwicklung des Siegerlandes in den letzten 50 Jahren.*

* „Deutsche Metall-Industrie-Zeitung" 1900, Nr. 43 S. 1586—1588; Nr. 44 S. 1626—1627; Nr. 45 S. 1666—1667; Nr. 46 S. 1706—1707; Nr. 47 S. 1749—1751.

Zur Geschichte der Eisenindustrie in Frankreich. In dem Bericht über die Pariser Weltausstellung * finden sich bei der Beschreibung der einzelnen ausstellenden französischen Werke viele Angaben über deren Entwicklungsgeschichte.

* „Écho des Mines et de la Métallurgie", Jahrgang 1900.

J. M. Swank: Die ersten Eisenwerke in Cambria, Somerset, Westmoreland und Indiana Counties, Pa.*

* „American Manufacturer and Iron World" 1900, 1. November, S. 332—334.

Ch. Larsen: Der älteste Hochofen westlich vom Allegheny-Gebirge.* (Von Isaac Mason 1789 erbaut.)

* „American Manufacturer and Iron World" 1900, 14. Juni, S. 486.

Die ersten Hochöfen im westlichen Pennsylvanien.*

* „American Manufacturer and Iron World" 1900, 21. Juni, S. 508—509. „Iron and Steel Trades Journal" 1900, 14. Juli, S. 33.

T. J. Chapman: Ein kleiner Beitrag zur Geschichte der Eisenindustrie in Pittsburg.*

* „American Manufacturer and Iron World" 1900, 15. Februar, S. 132.

S. Thomas: Die Entwicklung des amerikanischen Hochofenbetriebes mit Anthracit.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 22 S. 1137—1138.

Ledebur: Ueber den amerikanischen Eisenhüttenbetrieb in früherer Zeit.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 5 S. 266—269.

B. H. Brough: Die älteste Vereinigung von Eisenhüttenleuten. Verfasser giebt einen kurzen geschichtlichen Ueberblick über die Entwicklung des schwedischen Jernkontors.*

* „Cassiers Magazine" 1900, Maiheft, S. 1—9.

Aus einem 1741 erschienenen kaufmännischen Lexikon werden einige, das Eisen, seine Darstellung und Eigenschaften betreffende Angaben mitgetheilt.*

* „Eisenzeitung" 1900, Nr. 43 S. 673—674; Nr. 46 S. 727.

Schlofs und Schlosser im Mittelalter.*

* „Deutsche Metall-Industrie-Zeitung" 1900, Nr. 41 S. 1507—1509; Nr. 42 S. 1547—1551; Nr. 43 S. 1589—1591; Nr. 44 S. 1629—1631; Nr. 45 S. 1670—1675; Nr. 46 S. 1708—1709.

Eine kleine Skizze über den Ambofs im 18. Jahrhundert.*

* „Deutsche Metall-Industrie-Zeitung“ 1900, Nr. 40 S. 1466–1467.

Zur Geschichte des Dampfhammers.*

* „Deutsche Metall-Industrie-Zeitung“ 1900, Nr. 50 S. 1868–1869.

Zur Geschichte des I-Trägers.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 2 S. 111.

R. E. Leader: Zur Geschichte der Messerfabrication.*

* „Iron and Steel Trades Journal“ 1900, 16. Juni, S. 568.

Zur Geschichte der Drahtseile.*

* „Anzeiger für die Draht-Industrie“ 1900, Nr. 16 S. 214; Nr. 22 S. 297–298.

Der Ursprung der Drahtstift-Fabrication.*

* „Anzeiger für die Draht-Industrie“ 1900, Nr. 21 S. 283.

S. L. Adams: Die erste Hufnägelmaschine.* (Erfunden von dem Engländer Joseph Hall, gest. 1862.)

* „American Manufacturer and Iron World“ 1900, 25. October, S. 318. „Iron and Coal Trades Review“ 1900, 9. November, S. 935.

Geschichtliches über die Verwendung von minderwerthigen Brennmaterialien, wie Braunkohlen, Ligniten, Torf u. s. w. zur Gaserzeugung.* (Aus dem österreichischen Katalog der Pariser Weltausstellung.)

„Oesterreichisch-Ungarische Montan- und Metall-Industrie-Zeitung“ 1900, Nr. 16 S. 2.

Eine mit sehr grofsem Fleifs bearbeitete geschichtliche Uebersicht über die directe Eisenerzeugung bietet der Aufsatz von H. Leobner: „Geschichte der directen Eisen- und Stahlerzeugung“.* Derselbe zerfällt in 7 Abschnitte und enthält:

1. Die alte Zeit bis zum 19. Jahrhundert: Rennfeuer, Catalanfeuer, Corsicafeuer, Stücköfen, Vorschlag des Grafen J. v. Sternberg (1795).
2. Vom Anfang des 19. Jahrhunderts bis zum Jahre 1850. Dieser Zeitraum umfafst die Vorschläge von Maison-Desroches (1829), J. Heath (1839), W. Clay (1834/40), v. Gersdorff (1843), de Meckenheim (1842), A. Chenot (1846), J. v. Rosthorn (1847), Fr. Kowles (1849).

* „Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch der K. K. Bergakademien zu Leoben und Přibram“ 1900. S, 219–246.

3. Die Zeit von 1850 bis 1860. Dr. A. Gurlt (1857), C. v. Frey & J. Lang (1857), J. Renton (1851), Fr. Yates (1859).
4. Die Zeit von 1860 bis 1870. Ellershausen (1869), A. Chenot (1866), Blair (1868/70), C. W. Siemens (1868).
5. Die Zeit von 1870 bis 1880. C. W. Siemens (1871/73), Siemens Anderson Co. (1880), G. Kazetl (1875), Gerhardt (1874), Sudre (1876), J. Reese (1877), Blair-Schönberger (1878), Du Puy (1878), Justice (1879).
6. Die Zeit von 1880 bis 1890. Sarnström (1882), K. und H. Leobner (1883/88), W. Schmidhammer (1886), Husgavfel (1886/87) Ch. Eames (1886), O. Thieblemont (1883), Wilson (1884), H. C. Bull (1882), L. Cely, Thwaite, A. Hansen (1885), Fr. Siemens (1885/87), J. Schedlock (1884/86), A. Fritschi (1886), Actiengesellschaft chemischer Producte St. Denis (1886), H. Cowles (1885), H. Eames (1889).
7. Die Zeit von 1890 bis 1900. J. v. Ehrenwerth (1890), M. Conley & J. Lancaster (1891), Ch. Adams (1891), Danton (1891), G. Jullien (1892), W. Carty (1890), Fr. Siemens (1892), J. v. Langer (1892), A. Sattmann & Homatsch (1893), G. Günther (1894), Berner (1894/97), C. Otto (1896), E. Servais & P. Gredt (1896/99), H. A. Jones (1897), Carbon-Iron Co. (1897), Schönberger-Blair jun. (1889), De Laval (1897), Stassano (1899), H. Niewerth (1897), D. Tschernoff (1899).

II. Die Lage der Eisenindustrie in den einzelnen Ländern.

Deutschland einschliefslich Luxemburg.

Die Lage des deutschen Eisenhüttenwesens an der Jahrhundertwende bildete den Gegenstand eines Vortrags von Dr. Dürre.*

* „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ 1900, S. 381.

Dr. H. Wedding: Lage und Aussichten der Montanindustrie in Deutschland.*

* „Oesterreichisch-Ungarische Montan- und Metall-Industrie-Zeitung“ 1900, Nr. 46 S. 1—2; Nr. 47 S. 1—2.

Zur gegenwärtigen Lage der deutschen Eisenindustrie.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 20 S. 1029—1033.

Dr. H. Wedding: Eisenindustrie in Lothringen und Luxemburg.* (Nach einem im Vorjahre im Verein für Gewerbfleifs gehaltenen Vortrag.)

* „Eisenzeitung“ 1900, Nr. 3 S. 34; Nr. 4 S. 48—49; Nr. 5 S. 62.

T. Kellen: Erzbergbau und Eisenindustrie in Luxemburg.*

* „Der Gnom“ 1900, 23. August, S. 1305—1307; 30. August, S. 1307—1319.

Belgien.

Kohle und Eisen in Belgien.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 24 S. 1257—1259.

Frankreich.

H. Pinget berichtete vor dem „Iron and Steel Institute“ über die Entwicklung der Eisenindustrie in Frankreich von 1888 bis 1898.*

* „Journal of the Iron and Steel Institute“ 1900, Bd. II. S. 39—59. „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 19 S. 1017.

Oesterreich-Ungarn.

C. R. v. Ernst beleuchtete in einem Vortrag die Entwicklung der Eisenindustrie im XIX. Jahrhundert und die Betheiligung Oesterreichs an derselben.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 12 S. 666—668.

Italien.

Die italienische Eisenindustrie.*

* „Oesterreichisch-Ungarische Montan- und Metall-Industrie-Zeitung“ 1900, Nr. 1 S. 2—3.

Grofsbritannien.

G. Beard: Die Entwicklung der britischen Eisenwerke in den letzten 60 Jahren.*

* „Cassiers Magazine“ 1900, Juniheft, S. 101—116.

Die Lage der britischen Eisenindustrie.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 21 S. 1077—1080.

In einer Reihe von Artikeln wird die Bedeutung der englischen Eisenindustrie, insbesondere des Clevelander Districts, das dortige Eisenerzvorkommen und das Kohlenrevier von Durham besprochen.*

* „Iron Age“ 1900, 9. August, S. 2—3; 13. September, S. 14—17; 20. September, S. 7—8.



Schweden-Norwegen.

J. H. L. Vogt giebt in einer grofsen Arbeit eine Uebersicht über die Entwicklung der Norwegischen Montanindustrie.*

* „Statsøkonomisk Tidsskrift" Jahrgang 1899 und 1900.

J. H. L. Vogt: Die Möglichkeit einer Eisenindustrie in Norwegen.*

* „Teknisk Ugeblad" 1900, Nr. 47 S. 657—659; daraus „Centralblatt der Walzwerke" 1900, Nr. 20 S. 287.

O. Vogel: Norwegen als eisenerzeugendes Land.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 22 S. 1138—1146; Nr. 23 S. 1199—1204; Nr. 24 S. 1304.

Türkei.

Bergbau, Eisenindustrie und Eiseneinfuhr der Türkei.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 23 S. 1238.

Rufsland.

Im Jahre 1899 beauftragte der russische Finanzminister den bekannten russischen Gelehrten Mendeleeff, den gegenwärtigen Stand des Hüttenwesens am Ural, insbesondere die Eisenindustrie, zu studiren und darüber zu berichten. An der Expedition nahmen auch Professor Zemiatchénsky und andere hervorragende Fachleute theil. Der Bericht ist in Form eines stattlichen, mit vielen Abbildungen, Kartenskizzen und Tabellen ausgestatteten Bandes vom russischen Finanzministerium veröffentlicht worden. Ein Auszug daraus hat P. Kouindjy in französischer Sprache veröffentlicht.*

* „Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale" 1900, Juliheft, S. 99—117.

Zur Lage der russischen Eisenindustrie.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 23 S. 1237.

Ostasien.

Die Industrie Ostasiens.*

* „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure" 1900, Nr. 39 S. 1333—1335; Nr. 42 S. 1445—1446; Nr. 43 S. 1479—1480.

Eisenerzeugung in China.*

* „Feildens Magazine" 1900, Novemberheft, S. 511.

Die Eisenindustrie in Schansi, China.*

* „The Foundry" 1900, Nr. 3 S. 21.

Chinas Waffenfabrication.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 16 S. 864—865.

Eisenindustrie in Japan.*

* „Der Gnom" 1900, 22. März, S. 1041—1042.

Indien.

R. H. Mahon: Eisen- und Stahlerzeugung in Indien. Verfasser beschreibt zunächst die vorhandenen Kohlenvorkommen, die Eisenerze, den Bedarf an Eisen und Stahl u. s. w. Nach seiner Meinung würde sich am besten ein Ort in der Nähe von Calcutta, mit einem Hafen in der Nähe, für die Errichtung einer modernen Stahlwerksanlage eignen.*

* „Colliery Guardian" 1900 Nr. 2038 S. 113-114; No. 2039 S. 175—176.

Afrika.

Fr. Hupfeld: Die Eisenerzeugung bei den Naturvölkern Afrikas, mit besonderer Berücksichtigung der Eisenindustrie in Togo.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 6 S. 347—351.

Eisenerzeugung in Madagaskar.*

* „Engineering and Mining Journal" 1900, 19. Mai, S. 588.

Vereinigte Staaten von Nordamerika.

John Fritz: Die Entwicklung der Eisenindustrie in den Vereinigten Staaten.*

* „Cassiers Magazine" 1900, Aprilheft, S. 459—471.

Mexico.

Obwohl die Eisenindustrie Mexicos verhältnifsmäfsig neueren Datums ist, besitzt dieses Land doch schon einige recht gut eingerichtete Eisenwerke. Chihuahua verhüttet Eisenerze von den Gruben der Sierra del Hierro, Durango, Mercado u. a. m. Enrique Creel, der mexicanische Rockefeller, hat diese Anlage derartig vergröfsert, dafs sie jetzt Eisenbahnschienen, Bergwerksmaschinen und landwirtschaftliche Maschinen liefert. Ein grofses Eisenwerk sollte auch in Monterey, Nuevo Leon, errichtet werden.*

* „Iron Age" 1900, 1. März, S. 3.

III. Allgemeines.

H. M. Howe bespricht in einem Vortrag vor dem internationalen Berg- und Hüttenmännischen Congrefs die Fortschritte, welche seit 1889 in der Eisen- und Stahlerzeugung gemacht worden sind.* Hinsichtlich der Fortschritte in der Roheisenerzeugung erwähnt Howe die hohe Production der amerikanischen Hochöfen (600 t in 24 Stunden), die starken Gebläsemaschinen und die Verwendung der Gichtgase zum Betrieb von Gasmotoren. Im Puddelbetrieb und bei der Tiegelstahlerzeugung sind keine wesentlichen Fortschritte gemacht worden. Auch beim Bessemerbetrieb sind keine besonderen Aenderungen zu verzeichnen.

Howe bespricht ferner die Kleinbessemerconverter von Robert und Tropenas, bei welchen der Eisenverlust durch Oxydation 20 bis 25 Prc. erreicht; nichtsdestoweniger gestaltet sich ihr Betrieb für die Herstellung kleiner Gufsstücke günstiger als der der Martinöfen. Zur Grofsbessemerei übergehend, bespricht Howe das von F. M. Wood, dem Director der Maryland Steel Company, eingeführte Arbeiten mit Giefswagen, die grofse Chargenzahl z. B. auf dem Stahlwerk Duquesne: in 24 Stunden wurden 2289 t Blöcke erzeugt, somit 239 Chargen mit 2 10-t-Convertoren; die durchschnittliche Dauer einer Charge betrug 6 Minuten. In einer Woche wurden 1330 Chargen erblasen und 12 735 t Blöcke erzeugt.

Howe wendet sich zum Schlufs den Fortschritten beim Martinprocefs zu und bespricht die Erhöhung des Fassungsraums (man will in Amerika bis 150 t gehen), die Beschickungsvorrichtungen, die Beschleunigung des Processes, den Bertrand-Thiel-Procefs, das Talbot-Verfahren und das Daelen-Pszczolka-Verfahren.

* „Moniteur scientifique“ 1900, Augustheft, S. 502 - 507.

Ueber Eisenerzeugung und Eisenverbrauch der Welt macht E. Atkinson einige recht interessante Angaben. Er kommt zu dem Schlufs, dafs bei gleicher Weiterentwicklung wie bisher, der Eisenbedarf der Welt im Jahre 1910 55 Millionen Tonnen, wahrscheinlich aber 60 Millionen Tonnen betragen wird. (1890 war er 25 Millionen, 1900 40 Millionen Tonnen.) Der Eisenverbrauch der Vereinigten Staaten pro Kopf ist von 200 Pfund im Jahre 1880 auf 300 Pfund im Jahre 1890,

und auf 400 Pfund im Jahre 1900 gestiegen, so dafs er aller Wahrscheinlichkeit nach im Jahre 1910 mindestens 500 Pfund betragen dürfte. Da die Einwohnerzahl alsdann auf rund 90 Millionen gestiegen sein wird, so läfst sich der Eisenverbrauch der Vereinigten Staaten im Jahre 1910 zu 22 Millionen Tonnen annehmen.*

* „The Iron and Coal Trades Review“ 1900, 3. August, S. 219.

H. Bauerman berichtete in einem Vortrag vor dem „Iron and Steel Institute“ * über Eisen und Stahl auf der Pariser Weltausstellung. Er bespricht die Eisenindustrie von: Frankreich, Italien, Luxemburg, Deutschland, Grofsbritannien, Schweden, Rufsland, Belgien, Oesterreich-Ungarn einschliefslich Bosnien, Spanien und Portugal.

* „Journal of the Iron and Steel Institute“ 1900, Bd. II S. 156—190. „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 19 S. 1016.

G. Bresson berichtete über das Eisenhüttenwesen auf der Pariser Ausstellung.*

* „Revue universelle des Mines, de la Métallurgie“ 1900, Augustheft, S. 163—197.

Bergbau- und Eisenhüttenwesen auf der Pariser Weltausstellung.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 11 S. 593—597; Nr. 12 S. 636—638; Nr. 16 S. 844—851; Nr. 24 S. 1262—1268.

Emile Demenge berichtet über den gegenwärtigen Stand des Eisenhüttenwesens.*

* „Revue générale des Sciences“ durch „Colliery Guardian“ 1900, Nr. 2072 S. 546.

Sir Lowthian Bell besprach vor der „Institution of Junior Engineers“ die Verbesserungen in der Eisenerzeugung.*

* „Presidential Address“, gehalten am 30. November 1900 „Colliery Guardian“ 1900, Nr. 2084 S. 1200—1202. „Iron and Coal Trades Review“ 1900, 7. December, S. 1166—1168.

L. D. Thomas: Die Fortschritte in der Eisen- und Stahlerzeugung.*

* „Colliery Guardian“ 1900, Nr. 2079 S. 914—916.

E. Schrödter hielt in der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute einen Vortrag über „Erspar-

nisse in der Bewegung der Rohstoffe für die Eisendarstellung.* An der Discussion betheiligten sich: H. Macco, Dr. H. Wedding, Schott, Dr. Beumer.**

Ergänzungen hierzu.***

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 1 S. 6—19.
** „ „ „ 1900, „ 1 „ 19—24.
*** „ „ „ 1900, „ 3 „ 132—141.

John Birkinbine sprach vor dem „American Institute of Mining Engineers" über die Vertheilung der Roheisenproduction der Welt.*

* „Transactions of the American Institute of Mining Engineers." 1900, S. 504--518.

R. Krause: Die Unfallgefährlichkeit in der Eisenindustrie.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 3 S. 158—160.

Dr. M. Calm bespricht die Berufskrankheiten der Eisenarbeiter.*

* „Kraft und Licht" 1900, Nr. 45 S. 501—502.

IV. Statistisches.

Belgien.

Belgiens Eisenindustrie, Ein- und Ausfuhr 1899.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 8 S. 447.

Deutschland einschliefslich Luxemburg.

Gewinnung der Bergwerke und Hütten im Deutschen Reich und in Luxemburg während des Jahres 1899.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 9 S. 497.

Erzeugung der deutschen Eisen- und Stahlindustrie mit Einschlufs Luxemburgs in den Jahren 1896 bis 1898.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 1 S. 39—43.

Erzeugung der deutschen Eisen- und Stahlindustrie mit Einschlufs Luxemburgs im Jahre 1899.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 24 S. 1285 - 1289.

Roheisenerzeugung Deutschlands im Jahre 1899.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 3 S. 164.

Deutschlands Erzeugung, Ein- und Ausfuhr von Roheisen.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 5 S. 283.

Statistik der Oberschlesischen Berg- und Hüttenwerke für das Jahr 1899.

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 17 S. 915—916.

Frankreich.

Frankreichs Eisenindustrie im Jahre 1899.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 8 S. 446.

Grofsbritannien.

Roheisenerzeugung in Grofsbritannien im Jahre 1899.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 3 S. 171; Nr. 7 S. 402.

Englands Weifsblecherzeugung im Jahre 1899.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 5 S. 291.

Italien.

Italiens Berg- und Hüttenwesen im Jahre 1899.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 18 S. 976.

Oesterreich-Ungarn.

Oesterreichs Berg- und Hüttenwesen im Jahre 1899.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 8 S. 447.

Ungarns Berg- und Hüttenwesen im Jahre 1898.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 9 S. 499.

Oesterreich-Ungarns Handelsverkehr in Eisenerz, Eisen und Eisenwaaren im Jahre 1899.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 19 S. 1022—1023.

Rufsland.

Die Eisenproduction Rufslands.*

* „Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen" 1900, Nr. 50 S. 648—649.

Rufslands Roheisenerzeugung in den Jahren 1880 bis 1899.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 24 S. 1301.

Steinkohlenförderung in Russisch-Polen im Jahre 1899.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 8 S. 418.

Schweden.

Schwedens Montanstatistik.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 21 S. 1122.

Schwedens Ein- und Ausfuhr im Jahre 1899.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 4 S. 230

Spanien.

Bergbau und Hüttenwesen in Bilbao.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 16 S. 862—864.

Aus- und Einfuhr Bilbaos im Jahre 1899.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 4 S. 230.

Vereinigte Staaten.

Amerikanische Roheisenerzeugung im Jahre 1899.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 4 S. 229—230.

Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten von December 1898 bis December 1899.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 1 S. 52.

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten im ersten Halbjahr 1900.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 16 S. 862.

Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten vom 1. October 1899 bis 1. April 1900.* Vom 1. März 1900 bis 1. Mai 1900.** Vom 1. Mai 1900 bis 1. September 1900.***

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 9 S. 499.
** „ „ „ 1900, „ 11 „ 613.
*** „ „ „ 1900, „ 19 „ 1021.
„ „ „ 1900, „ 23 „ 1287.

Erzeugung von Bessemerstahlblöcken und Schienen in den Vereinigten Staaten im Jahre 1899.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 7 S. 401.

Verbrauch von natürlichem Gas in den Vereinigten Staaten im Jahre 1899.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 20 S. 1067.

Canada.

Eisenindustrie in Canada.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 9 S. 499.

Neu-Schottland: Eisen- und Kohlenproduction im Jahre 1899.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 8 S. 448.



B. Brennstoffe.

I. Holz und Holzkohle.

G. Arth berichtete der Pariser „Académie des sciences“ über einen Fall rascher Umwandlung von Holz in eine der Braunkohle ähnliche Substanz. Ein Stück Guajakholz diente als Spurlager für eine Jonvalturbine. Nach einer Betriebsdauer von 6 Monaten war der obere Theil des Holzes in eine rissige, bröckelige, schwarze, lignitartige Substanz umgewandelt.*

* „Chemiker-Zeitung“ 1900, Nr. 91 S. 999.

Holzverkohlung in Retortenöfen.

Nach einem Bericht von Hjalmar Braune* hat der von Mathieu construirte Ofen zur Holzverkohlung in den Vereinigten Staaten grofse Verbreitung gefunden, daneben giebt es auch noch andere Systeme. Auf dem europäischen Festlande haben die Hochöfen zu Lohe in Westfalen, Rübeland am Harz und zu Trzynietz in Oesterr.-Schlesien Retortenöfen mit liegenden Retorten, im Gegensatz zu Amerika, wo man meist stehende Retorten anwendet. Erstere sind billiger in der Anlage, aber theurer im Betrieb. Zu Rübeland bestehen die Retorten aus 12 mm dickem Blech, diese biegen sich leicht durch. In Trzynietz war man mit den gufseisernen Retorten sehr zufrieden. Verfasser wendet sich dann der wirthschaftlichen Bedeutung der Retortenverkohlung zu und berechnet, dafs sich bei einem allgemeinen Ersatz der Meilerverkohlung durch die Retortenverkohlung für Schweden ein Gewinn von jährlich rund 20 Millionen Kronen ergeben würde.

* „Bihang till Jernkontorets Annaler“ 1900, S. 79—85.

J. E. Aslin hat einen Verkohlungsofen construirt, der auf dem Kohlenplatz der Actiengesellschaft „Carbo“ zu Grötingen in Jämtland zur Ausführung kam und über welchen Karl Fredenberg und J. Landin berichteten.* Bei grofsen Verkohlungsretorten hatte man mit dem Uebelstande zu kämpfen, dafs die Hitze im Innern der Retorte nicht so hoch war, als an den von den Heizgasen umspülten Wänden, wodurch die Verkohlung eine ungleichmäfsige wurde. Diesen Uebelstand suchte man dadurch zu beheben, dafs man die Gase vermittelst eines eingesetzten Rohres auch durch das Innere der Retorte führte. Durch eine Längsscheidewand wurde das Rohr in zwei communicirende Schenkel getheilt, von denen der eine in directer Verbindung mit dem die Retorte umgebenden Heizkanal stand, während der andere zum Schornstein führte.

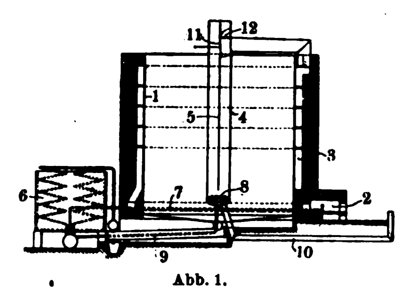


Abb. 1.

Die obenstehende Abb. 1 zeigt den Ofen von Aslin (Schwed. Patent Nr. 11 235) im Verticalschnitt. 1 ist die Retorte, 2 die Feuerung, 3 der Heizkanal, 4 das Verticalrohr, 5 die Zwischenwand und 6 der Condensationsapparat. Die nicht condensirten Gase gehen vom Apparat durch das Rohr 7 zur Feuerung 2. Im unteren Theile des Rohres 4 ist eine Anzahl Brenner 8 angeordnet, die mittels eines Theils der bei der Verkohlung gebildeten Gase durch das Rohr 9 gespeist werden. Die erforderliche Verbrennungsluft strömt durch das Rohr 10 zu. 11 und 12 sind Klappen zur Regulirung der Feuerung. Die Klappe 11 wird zunächst so gestellt, dafs die Gase, von der Feuerung kommend, durch das Rohr 4 streichen, wobei die Brenner 8 nicht functioniren; sobald höhere Temperatur erforderlich wird, stellt man die Klappe 11 um, steckt die Brenner 8 an und öffnet die Klappe 12, so dafs die Feuergase in den Schornstein abziehen können.

* „Jernkontorets Annaler“ 1900, S. 462—482.

Die Verkohlungsanlage zu Pitkäranta in Finland beschreibt F. G. Stridsberg.* Dieselbe umfaſst 2 Verkohlungsöfen System Gröndal. Jeder Ofen besteht aus einem gemauerten Tunnel von 100 m Länge. Derselbe ist durch Blechthüren oder groſse Klappen abgetheilt in den Trocken- oder Vorwärmraum, in den Verkohlungsraum und in den Abkühlungsraum. Auſserdem ist an jedem Ende noch ein von dem Vorwärm- und Abkühlungsraum abgegrenzter Raum, in den einerseits der frisch beladene Wagen gefahren und andererseits der Wagen mit der fertigen Holzkohle ausgezogen wird. Das zu verkohlende Holz liegt auf Wagen, welche die ganze Länge des Ofens einnehmen. Die Wagen besitzen 2,2 m Länge, 1 m Breite und 2 m Höhe, der Boden ist halbkreisförmig abgerundet; jeder Wagen faſst 3 cbm Holz. Die Wände des Wagens bestehen aus 3 mm dicken Blechen, die entweder ganz oder mit 25 mm weiten Löchern versehen sind. Der Ofen faſst etwa 43 Wagen; am Boden bewegt sich eine Kette ohne Ende, mit welcher die Wagen verbunden sind. Die Befeuerung des Ofens geschieht mit Generatorgas; die Verbrennungsproducte gehen durch Kanäle, die in den Wänden des Verkohlungsraumes ausgespart sind, treten dann in den Vorwärmraum und gehen von hier aus in den Schornstein. Auſser dem Generatorgas wird aber auch eine directe Feuerung verwendet. Der Betrieb des Ofens geschieht auf folgende Weise: Die beladenen Wagen werden zunächst in den Vorraum geschoben, hier an die Kette gekuppelt und, nachdem sämmtliche Thüren im Innern des Ofens geöffnet worden sind, alle Wagen um eine Wagenlänge vorgezogen. Stündlich wird eine fertige Ladung aus dem Ofen gezogen, so daſs die gesammte Zeit, während ein Wagen im Ofen ist, 43 Stunden beträgt, was nach Ansicht des Verfassers zu wenig ist. Die Kohlen wiegen 12 kg/hl, was zu wenig ist, besonders wenn man in Betracht zieht, daſs das Holz frisch und gut und zum gröſsten Theil Birkenholz ist. Verfasser empfiehlt in 4 bezw. 5 Stunden 2 Wagen auszuziehen. Bei dem neuen Ofen sollen die Wagen doppelt so viel fassen als jetzt. Dieser Ofen soll 15 000 Kronen kosten, wozu noch 50 Wagen zu 450 Kronen = 22 500 Kronen kommen. Theoretisch sind die continuirlichen Verkohlungsöfen die besten, doch ist es noch fraglich, wie sich dieselben, vom ökonomischen Standpunkt aus betrachtet, stellen werden.

* „Jernkontorets Annaler“ 1900, S. 489—492.

W. Popow beschreibt einen Ofen zur continuirlichen Holzverkohlung.*

* „Gorni Journal" 1900, Märzheft, S. 407—409.

Ueber Holzverkohlung.*

* „Blad för Bergshandteringens Vänner inom Örebro län" 1900, S. 298—301.

Dr. F. Fischer: Verkohlung der Holzabfälle.*

* „Zeitschrift für angewandte Chemie" 1900, S. 192—197.

Holzdestillation.

Ernst Larsson bespricht * zunächst das Wesen der Holzdestillation und unterzieht alsdann die verschiedenen Arten derselben einer scharfen Kritik. Den Schlufs der Abhandlung, die insbesondere mit Rücksicht auf die schwedischen Verhältnisse beachtenswerth ist, bildet ein umfassendes Literaturverzeichnifs.

* „Bihang till Jernkontorets Annaler" 1900, S. 381—397.

F. A. Bühler berichtet über Holzdestillation.*

* „Zeitschrift für angewandte Chemie" 1900, S. 155—165.

Briketts aus Holzkohlen.*

* „Zeitschrift für angewandte Chemie" 1900, S. 640—643.

G. v. Heidenstam macht den Vorschlag,* die Holzabfälle der Sägewerke etc. zu brikettiren, unter Druck zu verkohlen, und die Nebenproducte dabei zu gewinnen. Verfasser führt zwei Versuchsreihen nebst einer Kostenberechnung an und giebt anhangsweise die Gutachten der Schwedischen Versuchsanstalt über die nach seinem Verfahren hergestellten Holzkohlenbriketts. Dieselben zeigten bei der Analyse

9,4 %	Feuchtigkeit	8,313 %	Sauerstoff
80,2 „	Kohlenstoff	0,52 „	Asche
1,2 „	Wasserstoff	0,007 „	Phosphor
0,36 „	Stickstoff	0,009 „	Schwefel.

Der Heizwerth betrug 6940 W.-E.
7890 „
7835 „

* „Bihang till Jernkontorets Annaler 1900, S. 345—361.

Sägespäne-Briketts nach dem Verfahren von v. Heidenstam.*

* „Thonindustrie-Zeitung" 1900, Nr. 149 S. 2042—2043.

Eine Maschinenfabrik in Magdeburg hat eine Maschine zur Herstellung von Briketts aus Sägespänen gebaut. Sie liefert stündlich 1080 Briketts. Weitere Einzelheiten enthält die Quelle.*

* „Thonindustrie-Zeitung" 1900, S. 1623.

Deutsche Patente.

Kl. 10, Nr. 106491, vom 5. März 1899. Meilerofen. Bosnische Holzverwerthungs-Act.-Ges. in Wien. „Stahl und Eisen" 1900, S. 47.

Kl. 10, Nr. 106960, vom 21. Januar 1899. Retortenofen mit Zugumkehrung, insbesondere zur Verkohlung von Holz und dergleichen. B. Osann in Concordienhütte b. Bendorf a. Rh. „Stahl und Eisen" 1900, S. 225.

Kl. 10, Nr. 111288, vom 13. August 1898. Rotirende Retorte. Eduard Larsen in Kopenhagen. „Stahl und Eisen" 1900, S. 1120.

II. Torf.

Infolge der im vorigen Jahre hervorgetretenen Kohlenknappheit hat man sich den mächtigen Torflagern der ostfriesischen, oldenburgischen und im Norden des Regierungsbezirks Osnabrück gelegenen Hochmoore zugewendet. Da eine rationelle Ausnutzung dieses Bodenreichthums ein nicht unbedeutendes Anlagekapital bedingt, so strebte man hierzu die Bildung von Genossenschaften an. Die Rentabilität von Torfkohlenlagern setzt eine Massenproduction und billige Transportwege für den Absatz der Producte voraus. Um solche billige Wege zu erlangen, sollen die Moore mit bequemen Wasserwegen durchquert werden. Mit Hülfe staatlicher Unterstützung will man aufser der Gewinnung eines billigen Brennmaterials das abgetorfte Moor dem Ackerbau erschliefsen, wofür besonders das benachbarte Holland ein ermunterndes Vorbild liefert. In der Provinz Groningen z. B. werden jährlich 400 ha culturfähiges Land durch Abtorfung von rund 1 Million cbm gewonnen.*

* „Berg- und Hüttenmännische Zeitung" 1900, Nr. 49 S. 590.

Bei den jetzigen hohen Preisen für Brennmaterial beschäftigt man sich vielfach mit der Frage, wie man durch Verwendung von Torf die theure Steinkohle entbehrlich machen könnte.

Namentlich in Gegenden, in denen die Kohlen weit her bezogen werden müssen und wo ausgedehnte Torfmoore vorhanden sind, wie das in Deutschland in den östlichen Provinzen der Fall ist, wird die Frage oft erörtert. Aber nicht allein für diese Provinzen, sondern für alle Staaten der gemäfsigten Zone ist die Verwerthung der Torfmoore zu Heizmaterial von grofser wirthschaftlicher Bedeutung.

Wie Schöndeling in seiner Abhandlung: „Die Herstellung von Brennmaterial aus Torf",* angiebt, sind die Torfmoore nur in der gemäfsigten Zone zu finden. Sie kommen in kleinen Lagern von einigen Morgen und in grofsen bis zu vielen Quadratmeilen umfassenden Flächen vor. Die Mächtigkeit ist verschieden; mitunter beträgt sie 15 bis 20 m. Gröfsere Anlagen, die sich mit der Herstellung von Brennmaterial aus Torf für den Handel befassen, sind nur wenige vorhanden, und diese haben gute finanzielle Ergebnisse.

Es giebt unter den Torfmooren nur wenige, deren Eigenschaften eine Ausbeute unvortheilhaft erscheinen lassen. Die Güte des Torfs hängt im allgemeinen von der Art des Moores ab. Gewöhnlich haben die Hochmoore den besten Torf; doch ist bei ihnen der gute, vollständig verweste Torf von einer mehr oder weniger hohen Moortorfschicht bedeckt, die aus nicht verwesten Moorpflanzen besteht und sich nicht besonders zu Heizzwecken eignet. Weniger guten Torf enthalten die Niederungsmoore, weil derselbe infolge von Ueberschwemmungen einen höheren Aschengehalt aufweist, der bei ganz schlechten Sorten bis 40 Prc. und mehr beträgt, und die Verwendung zu Brennmaterial für den Handel oft ausschliefst.

Der Torf hat im frischen Zustande einen Wassergehalt von 80 bis 90 Prc., der bis auf etwa 20 Prc. verringert werden mufs, um das Material zum Verheizen geeignet zu machen. Zu diesem Zwecke wird der Torf auf verschiedene Weise in Stücke von gleicher Gröfse geformt und dann an der Luft oder auch künstlich getrocknet. Die einfachste Ausbeutung ist die Stechtorfbereitung; sie ist nur bei ziemlich festem Torf möglich. In manchen Fällen wird der Torf gebaggert, zerkleinert, geknetet, geformt und getrocknet. Dieses Product wird Modell-, Knet-, Streich-, Bagger- oder Formtorf genannt.

* „Glückauf" 1900, Nr. 39 S. 793—797.

Das specifische Gewicht des mit der Hand zubereiteten Torfs beträgt 0,25 bis 1,0. Der Modelltorf hat gewöhnlich ein dichteres Gefüge als der Stechtorf und deshalb auch ein höheres specifisches Gewicht. Der absolute Wärmeeffect des getrockneten Torfs (Wassergehalt rund 30 Prc.) beträgt 2000 bis 3800 W.-E. Im Verhältnifs zum Volumen ist der Wärmeeffect des Stechtorfs geringer. Zudem haben die im Stechtorf enthaltenen unzerstörten Pflanzenfasern das Bestreben, aus der Luft wieder Wasser aufzusaugen, was die ohnehin nicht grofse Festigkeit beeinträchtigt; deshalb eignet sich der Stechtorf auch nicht gut zum Lagern.

Von besserer Beschaffenheit ist der Prefs- oder Maschinentorf. Durch möglichst gründliches Zerreifsen und Zerkleinern der Torfmasse werden die hinderlichen Eigenschaften der Torffasern, ihre Capillarität und Elasticität, aufgehoben. Die Fabrication ist der der Nafsprefsbraunkohlen ähnlich: der Torf wird beim Eintritt in die Presse zerkleinert und mittels Prefsschnecken durch ein Mundstück hindurchgeprefst. Der austretende Strang wird durch eine Schneidevorrichtung oder ein Messer in Stücke von bestimmter Länge getheilt, die dann auf Etagenwagen in den Trockenraum geschafft werden. Der Prefstorf hat zwar schon eine solche Festigkeit, dafs sie ihn versandfähig macht, doch ist seine Form wenig handlich und er besitzt nicht die Sauberkeit, die von einem Hausbrandmaterial verlangt wird. Das Wasseraufnahmevermögen des Prefstorfs ist äufserst gering, er ist deswegen gegen Witterungseinflüsse fast unempfindlich. Der Feuchtigkeitsgehalt ist 12 bis 22 Prc.; das spec. Gewicht gröfser als dasjenige des mit der Hand zubereiteten Torfs.

1	cbm	Steinkohle	wiegt	0,66—0,83 t
1	„	Prefstorf	„	0,555 t
1	„	Stechtorf	„	0,2—0,4 t

Die Zusammensetzung eines gewöhnlichen Prefstorfs ist folgende:

Kohlenstoff	49,82 %
Wasserstoff	4,35 „
Sauerstoff, Stickstoff	26,99 „
Hygroskop. Wasser . .	15,50 „
Asche	3,34 „
	100,00 %

Absoluter Wärmeeffect 4363 W.-E.

Nach angestellten Versuchen verdampfte:

1 kg Steinkohle.	6,5—7,75 kg Wasser	
1 „ Prefstorf mit 12—15 % Wassergehalt	5,0—5,5 „	„
1 „ Streichtorf	bis 4,5 „	„
1 „ Kiefernholz	3,6—4,2 „	„

Der Prefstorf wird aufser zur Hausfeuerung mit befriedigendem Erfolg auch zu den verschiedensten industriellen Zwecken benutzt. Er läfst sich zum Heizen von Dampfkesseln sehr gut verwenden. Ebenso eignet er sich zur Generatorgasfeuerung für Eisenhütten u. s. w. Die Abwesenheit von Schwefel im Torf macht ihn für beide Zwecke besonders werthvoll.

Gröfsere Festigkeit und höheren Heizwerth als der Prefstorf besitzt der Condenstorf. Zu seiner Herstellung wird der Torf mit oder ohne Wasserzuflufs so fein zerkleinert, dafs er einen flüssigen Brei bildet, der dann in Sickerbassins theilweise entwässert und hernach gestochen bezw. geformt wird. Da durch die vollständige Zerkleinerung des Rohmaterials die Zellen der Torffasern zerstört und demnach nicht imstande sind, nach dem Trocknen noch Wasser aufzusaugen, erlangen und behalten die Stücke ein sehr dichtes Gefüge und sehr grofse Festigkeit. Das Verfahren ist indessen sehr kostspielig und man ist daher bestrebt gewesen, es zu vereinfachen, bisher indessen ohne rechten Erfolg.

Eine ziemliche Bedeutung hat in neuerer Zeit die Torfbrikettfabrication erlangt. Der Torf wird in Gestalt von Stechtorf zuerst an der Luft getrocknet, dann zerkleinert, in Dampftrockenapparaten bis auf 15 bis 18 Prc. Wassergehalt getrocknet und unter gleichem Druck und gleicher Temperatur wie das Braunkohlenprefsgut zu Briketts gepresst. In Form, Aussehen und Festigkeit sind sie den Braunkohlenbriketts gleich. Sie haben auch fast denselben Heizwerth, aber nicht die Beständigkeit gegen Witterung und im Feuer. Die Anlagekosten einer Torfbrikettfabrik mit einer Presse betragen rund 350 000 Mark. Die Selbstkosten für 1 Ctr. Torfbriketts belaufen sich auf 0,5 bis 0,6 Mark. Die Kosten einer Anlage zur Prefstorffabrication sind bedeutend niedriger; sie betragen für eine Leistung von 60- bis 80 000 Stück Prefstorf insgesammt 20- bis 25 000 Mark. Der Gestehungspreis für 1000 Stück, gleich 10 bis 16 Ctr. trockene Waare, beträgt 3,0 bis 3,5 Mark. Der Verkaufspreis für den Centner Prefstorfbriketts ist stellenweise 0,75 bis 0,90 Mark.

Zur Darstellung von Torfkohle verwendet man ausschliefslich guten Prefstorf; Torfbriketts eignen sich nicht zum Verkohlen, da sie in intensiver Hitze zerfallen. Die einfachste Verkohlung ist die Meilerei, die aber der Verkohlung in Schachtöfen nachsteht. In der letzten Zeit sind Verkohlungsöfen mit Gewinnung der Nebenproducte gebaut worden. Eine derartige Anlage ist bei Oldenburg im Betrieb. Sie besteht aus Schachtöfen, die paarweise angeordnet sind. Die Torfkohle wird unten in luftdicht schliefsende eiserne Wagen abgezogen, während oben Prefstorf nachgefüllt wird; die im Ofen entstehenden Gase werden abgesaugt und in die Condensationsanlage geführt, woselbst Theer und Theerwasser abgeschieden, während die nicht condensirbaren Heizgase weitergeleitet und zum Heizen der Oefen und Dampfkessel, sowie auch zu Zwecken der Destillation ausgenutzt werden.

Bei der Torfverkohlung erhält man:

Torfkohle	ungefähr	35 %
Theer	„	4 „
Theerwasser	„	20 „
Feuchtigkeitswasser .	„	20 „
Heizgase und Verluste	„	21 „
		100 %

Die Analyse der Torfkohle ergiebt:

Kohlenstoff	84,9 %
Wasserstoff	1,2 „
Sauerstoff (Diff.)	2,5 „
Asche	2,8 „
Wasser	8,6 „
	100 %

Der Heizwerth berechnet sich hieraus auf 7500 W.-E. Bei der Destillation des Theerwassers erhielt man aus 100 Theilen Torf

schwefelsaures Ammoniak	0,4 %
essigsauren Kalk	0,6 „
Methylalkohol	0,2 „

so dafs die ganze Ausbeute an verkäuflichen Producten etwa 40,2 Prc. betrug.

Die Festigkeit der Torfkohle ist gröfser als die der Holzkohle; die Stücke zeigen eine grofse Dichte und klingen beim Anschlagen. Die Festigkeit und der Umstand, dafs sie vollkommen frei von

Schwefel ist, machen die Torfkohle zur Verwendung für metallurgische Zwecke sehr geeignet. Eine Torfverkohlungsanlage von zwei Oefen, deren Bau etwa 130 000 Mark erfordert, verarbeitet im Jahr 6800 t trockenen Prefstorf. Diese ergeben betriebsmäfsig im Durchschnitt: 2380 t Torfkohle, 272 t Torftheer, 27,2 t Ammoniumsulfat, 40 t essigsauren Kalk, 13 t Methylalkohol.

Dr. B. Kosmann behandelt in einem besonderen Artikel die Fabrication von Torfbriketts.* Von den zur Darstellung von Torfbriketts dienenden Verfahren dürfte vornehmlich dasjenige des Ingenieurs Stauber zu nennen sein und dieses wird vom Verfasser auch eingehend beschrieben.

Der Brennwerth der Torfbriketts wird wesentlich durch den Aschengehalt beeinflufst, da in den übrigen Bestandtheilen die Zusammensetzung der Kohlensubstanz sie mit den guten Braunkohlenbriketts auf dieselbe Stufe stellt. Verfasser bestimmte den Aschengehalt zu 14,5 bezw. 16,0 Prc. Die technische Analyse hat ergeben:

	Torfbrikett	Braunkohlenbrikett
Wasser	18,00 %	24,16 %
Asche	16,00 „	6,00 „
Gas- und ölbildende Bestandtheile	16,88 „	16,10 „
Theer	10,00 „	11,41 „
Kohlenstoff	39,12 „	42,32 „
	100,00 %	99,99 %

Das Braunkohlenbrikett hat demnach rund 70 Prc. brennbare Bestandtheile, das Torfbrikett dagegen nur 66 Prc.

* „Glückauf“ 1900, Nr. 45 S. 933—938.

C. Schlickeysen macht im Anschlufs an die Mittheilungen von Kosmann* über Torfbriketts einige Angaben über Torfverarbeitungsmaschinen.**

* „Thonindustrie-Zeitung“ 1900, Nr. 141 S. 1943—1944.
** „ „ 1900, „ 148 „ 2031—2032.

J. Tylvad bespricht* verschiedene Torfarten, die Torfbrikettirung und Torfverkohlung, insbesondere nach dem Verfahren von Angel in Jönköping und Ziegler in Oldenburg.

* „Ingeniøren“ 1900, Nr. 25 S. 204—207; Nr 50 S. 388—391.

G. F. Barfoed macht im Anschlufs an vorstehende Arbeit einige Angaben über die Verwendung von Torf zur Dampfkesselheizung.*

* „Ingeniøren" 1900, Nr. 51 S. 402.

P. R. Björling: Torf und Prefskohle als Brennmaterial.*

* „Colliery Guardian" 1900, Nr. 2083 S. 1127; Nr. 2084 S. 1183—1185; Nr. 2086 S. 1294—1296.

Eine Magdeburger Maschinenfabrik hat eine Maschine zur Herstellung von Torfbriketts construirt, mit der man selbst von mittelgutem Torf feste harte Briketts erhalten haben soll. Die Productionskosten betragen per Tonne Briketts etwa 5 Mark.*

* „Thonindustrie-Zeitung" 1900, S. 1623.

Verkohlung des Torfes nach System Ziegler.*

* „Deutsche Kohlenzeitung" 1900, Nr. 66 S. 522—523 und „Oesterreichisch-ungarische Montan- und Metall-Industrie-Zeitung" 1900, Nr. 14 S. 4.

J. G. Thaulow bespricht die Torfverkohlung.* A. Dal macht einige Bemerkungen hierzu.**

* „Teknisk Ugeblad" 1900, 15. November, S. 630—632.
** „ „ 1900, 20. December, „ 701—703.

Roheisenerzeugung mit Torfkohle.

Bei einem Versuch,* Torfkohle im Hochofen zu verwenden, erhielt man aus Cleveland-Erzen ein Eisen mit 0,199 Prc. Si, 0,031 Prc. P, 0,158 Prc. Mn und Spuren von Schwefel; dasselbe Erz lieferte mit Koks ein Eisen mit 2,73 Prc. Si, 1,23 Prc. P, 0,37 Prc. Mn und 0,17 Prc. S.

* „The Colliery Guardian" 1900, Nr. 2086 S. 31.

Torfkohle als Brennmaterial für Hochöfen.*

* „American Manufacturer and Iron World" 1900, 15. Februar, S. 133.

L. Herrmann macht einige allgemeine Mittheilungen über den Torf.*

* „Werkmeister-Zeitung" 1900, Nr. 12 S. 165—166; Nr. 13 S. 181—183.

Alf. Larsson behandelt in einem Vortrag die Frage: „Welche Bedeutung hat der Torf für Schweden und welche Methoden sind die geeignetsten zur Herstellung eines guten Brennmaterials aus Torf".*

* „Teknisk Tidskrift" 1900, 1. December, S. 334—335; 15. December, S. 345—348.

K. F. Zechner: Torf und Torfindustrie.*

* „Prometheus" 1900, 13. Juni, Nr. 557 S. 577—581; 20. Juni, Nr. 558 S. 593—597.

H. Bornträger: Zur Analyse des Torfs.*

* „Zeitschrift für analytische Chemie" 1900, Nr. 11 S. 694—698.

Dr. E. Hotter veröffentlicht * einige Mittheilungen über die Zusammensetzung des Torfes von Admont in Steiermark.

* „Zeitschrift für das landwirthschaftliche Versuchswesen in Oesterreich" 1900, Nr. 6 S. 626—628.

Dr. K. Linsbauer: Mikroskopisch-technische Untersuchungen über die Torffaser und deren Producte.*

* „Dinglers Polytechnisches Journal" 1900 Nr. 28, 14. Juli, S. 437—442.

H. Brunius: Torf als Brennmaterial.*

* „Teknisk Tidskrift" 1900, 8. November, S. 311.

Torf als Brennmaterial.*

* „Iron and Steel Trades Journal" 1900, 6. Januar, S. 17.

Herstellung von Brennmaterial aus Torf.*

* „Glückauf" 1900, S. 793—797.

Torf-Ausstellung in Jönköping.*

* „Teknisk Tidskrift" 1900, 1. December, S. 336.

III. Steinkohle und Braunkohle.

1. Vorkommen und Gewinnung.

Der Steinkohlenreichthum der Erde.*

* „Oesterreichisch-Ungarische Montan- und Metall-Industrie-Zeitung" 1900, Nr. 15 S. 1; Nr. 16 S. 1; Nr. 17 S. 1.

A. Habets hat in seinem Pariser Ausstellungsbericht auch über den Steinkohlenbergbau, mit besonderer Berücksichtigung desjenigen Frankreichs, berichtet.*

* „Revue universelle des Mines, de la Métallurgie" 1900, Augustheft S. 101—162.

Abb. 2 zeigt die Kohlenförderung der Erde* graphisch dargestellt und giebt eine Uebersicht über die Betheiligung von Deutschland, Grofsbritannien und den Vereinigten Staaten an der Gesammt-Kohlenförderung.

* „Iron and Coal Trades Review“ 1900, 20. Juli, S. 115.

Steinkohlenförderung der Erde in den Jahren 1883—1899.

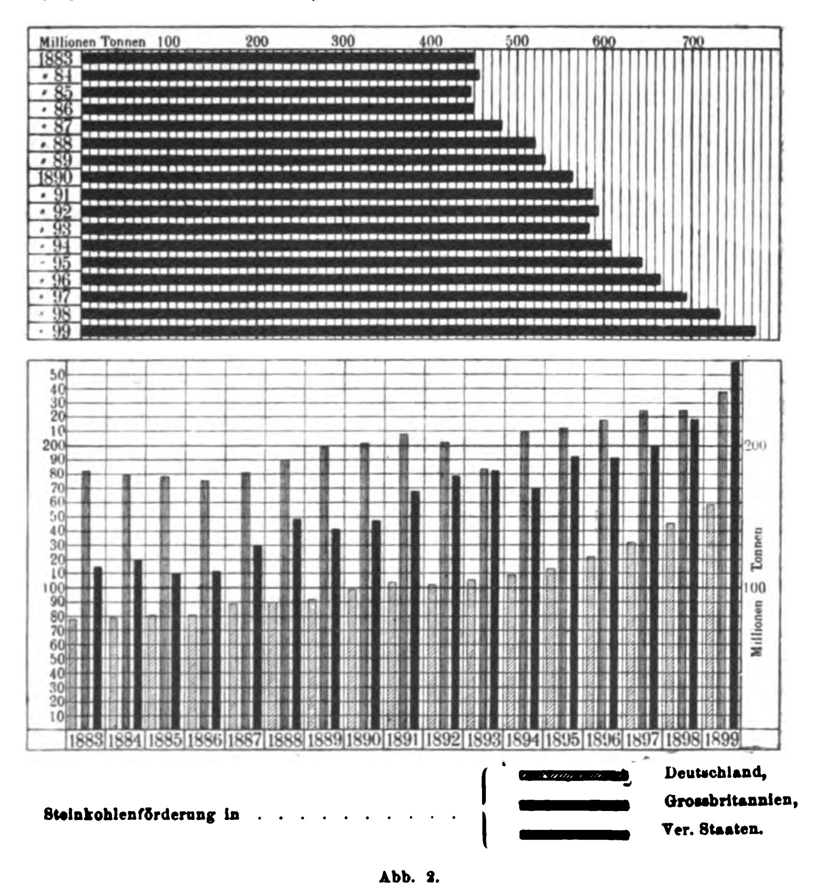


Abb. 2.

F. E. Saward behandelt den Kohlenbedarf der Welt und den Antheil, welchen die Vereinigten Staaten an der Deckung desselben haben.*

* „The Engineering Magazine“ 1900, Octoberheft, S. 1—8.

B. Taylor: Kohlenverbrauch der Erde.*

* „Cassiers Magazine“ 1900, Septemberheft, S. 393—402.

Deutschland.

Steinkohlenproduction im Deutschen Reich.*

* „Glückauf" 1900, Nr. 40 S. 818, Tabelle.

Dr. Holzapfel hielt anläfslich der Aachener Naturforscher-Versammlung einen Vortrag über Ausdehnung und Zusammenhang der deutschen Steinkohlenfelder.*

* „Chemiker-Zeitung" 1900, Nr. 83 S. 901—902.

Dr. Schultz: Bedeutung und Anhalten der preufsischen Steinkohlenlager.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 4 S. 228—229.

Die Zunahme der Steinkohlenförderung in Preufsen.*

* „Deutsche Kohlenzeitung" 1900, Nr. 13 S. 97. „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 10 S. 555.

R. Schneider: Die Entwicklung des niederrheinisch-westfälischen Bergbaues.*

* „Deutsche Kohlenzeitung" 1900, Nr. 3 S. 9—10; Nr. 6 S. 42—43; Nr. 8 S. 57; Nr. 14 S. 106—107; Nr. 18 S. 138.

C. Schott: Niederrheinischer Braunkohlenbergbau.*

* „Zeitschrift für angewandte Chemie" 1900, S. 565.

Wachsmann und Fr. Bernhardi besprachen die Einwirkung des oberschlesischen Steinkohlenbergbaues auf die Oberfläche.*

* „Zeitschrift des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins" 1900, Augustheft, S. 313—325.

Oesterreich-Ungarn.

Das Rossitzer Kohlenrevier.*

* „Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins" 1900, S. 746—749.

A. König: Kohlenreichthum Dalmatiens.*

* „Oesterreichisch-Ungarische Montan- u. Metall-Industrie-Zeitung" 1900, Nr. 18 S. 1.

Braunkohle in Bosnien.*

* „Berg- und Hüttenmännische Zeitung" 1900, Nr. 43 S. 513—514.

Grofsbritannien und Irland.

Englands Kohlenvorräthe am Ende des XIX. Jahrhunderts.*

* „Colliery Guardian" 1900, Nr. 2080 S. 969.

F. Colomer berichtet auf Grund des Werkes von Ed. Lozé: „Les Charbons britanniques et leur Epuisement“, Paris, Verlag von Ch. Bérenger, über die Erschöpfung der englischen Steinkohlenlager.* Denselben Gegenstand behandelt Dr. Tübben.**

* „L' Industrie“ 1900, 17. Juni S. 454—455.

** „Glückauf“ 1900, Nr. 30 S. 613—619.

Erschöpfung der englischen Kokskohlenflötze in Durham.*

* „Glückauf“ 1900, Nr. 35 S. 720.

J. McMurtrie hielt vor der „Institution of Mining Engineers“ einen Vortrag über das Somerset und Bristol Kohlenfeld.*

* „Coal and Iron“ 1900, 8. October, S. 549—550. — „Colliery Guardian“ 1900, Nr. 2073 S. 586.

Kohlenbergbau in Lancashire.*

* „Colliery Guardian“ 1900, Bd. 79, S. 979, 1025, 1078, 1126, 1172, 1219; Bd. 80 S. 14 und 118.

Th. Bell: Kohlenbergbau unter dem Meeresspiegel an der Küste von Durham und Northumberland.*

* „Colliery Guardian“ 1900, Nr. 2053 S. 829—830. — „Iron and Coal Trades Review“ 1900, 4. Mai, S. 836—837; 11. Mai, S. 888—889; 18. Mai, S. 939—940.

J. S. Jeans behandelt die Frage: Giebt es unter der Stadt London Steinkohlen?*

* „The Iron and Coal Trades Review“ 1900, 1. Juni, S. 1025—1026.

Kohlenvorkommen in Irland.*

* „Colliery Guardian“ 1900, Nr. 2059 S. 1121—1122; Nr. 2061 S. 1217—1219.

Steinkohlenbergbau in den britischen Kolonien.*

* „Colliery Guardian“ 1900, Nr. 2051 S. 745.

Belgien und Holland.

Eine grofse Arbeit von J. Smeijsters* über den östlichen Theil des Kohlenbeckens der Provinz Hainaut (Hennegau).

* „Annales des Mines de Belgique“ 1900, S. 29—112; 205—245; 333—395.

C. Blankevoort: Steinkohlenbergbau in Limburg.*

* „De Ingenieur“ 1900, Nr. 30 S. 460—463; Nr. 33 S. 499.

Frankreich.

Das Kohlenrevier des Gard.*

* „Berg- und Hüttenmännische Zeitung“ 1900, Nr. 39 S. 464—468.

M. Bertrand: Ueber das Kohlenvorkommen des Gard. Auszug aus einem Bericht an die französische Akademie der Wissenschaften.*

* „L' Écho des Mines et de la Métallurgie“ 1900, 1. März, S. 244—245; 8. März, S. 277—278.

Die Industrie der bituminösen Schiefer in Frankreich.*

* „Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung“ 1900, S. 157.

Gewinnung von bituminösem Schiefer an der Saône und Loire.*

* „Berg- und Hüttenmännische Zeitung“ 1900, Nr. 2 S. 19.

Spanien.

A. Dory beschrieb in einem Vortrag vor der „Société des Ingénieurs des Mines de Hainaut“ das Vorkommen von Steinkohlen in Asturien und den Bergbau von Arno an der Bucht von Biscaya, der sich bis unter das Meer erstreckt.*

* „Colliery Guardian“ 1900, Nr. 2046 S. 495—496.

Portugal.

In Portugal sollen 22 Anthracit- und 7 Lignitgruben sein. In Betrieb sind jene zu Pejâo, Buarcos, Passal do Boixo, San Pedro da Cova. Am erstgenannten Orte soll der Kohlenvorrath $11^1/_2$ Millionen Tonnen betragen.*

* „L' Industrie“ 1900, 4. März, S. 272.

Serbien.

Serbien ist arm an Steinkohle, dagegen reicher an Anthracit und besitzt unerschöpfliche Mengen Lignit. Näheres darüber.*

* „L' Industrie“ 1900, 27. Mai, S. 418.

Bulgarien.

Braunkohle in Bulgarien.*

* „Deutsche Kohlenzeitung“ 1900, Nr. 93 S. 737.

Schweden.

Ueber die Abbauwürdigkeit der schwedischen Kohlen in grofser Teufe.* Nach einer Arbeit von H. v. Post in „Teknisk Tidskrift“.

* „Berg- und Hüttenmännische Zeitung“ 1900, Nr. 50 S. 599.

Polarländer.

Die Kohlenlager der Häreninsel.*

* „Glückauf" 1900, Nr. 11, S. 225.

F. Mewius: Spitzbergens Steinkohle.*

* „Berg- und Hüttenmännische Zeitung" 1900, Nr. 40 S. 475—476.

Rufsland.

A. Ernst: Die Kohlenlagerstätten des centralen europäischen Rufslands.*

* „Berg- und Hüttenmännische Zeitung" 1900, Nr. 50 S. 595—596.

Rufslands Steinkohlengruben im Jahre 1900.*

* „L'Industrie" 1900, 10. Juni S. 442—445.

Kohlenförderung und Kohlenverbrauch in Rufsland.*

* „Iron and Coal Trades Review" 1900, 27. April, S. 789.

J. Crankshaw hielt in der „Manchester Geological Society" einen Vortrag über den Steinkohlenbergbau in Südrufsland. Ein Auszug daraus.*

* „Iron and Coal Trades Review" 1900, 19. Januar, S. 113.

Pierronne: Das Donetz-Kohlenrevier.*

* „Comptes rendus mensuels des Réunions de la Société de l'Industrie minérale" 1900, Juliheft, S. 191—199.

Ueber die Verwendbarkeit der Dombrowaer Kohle zur Roheisenerzeugung.*

* „Gorni Journal" 1900, Märzheft, S. 391—407.

Kohlengewinnung im Ural. 1890 bis 1899.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 5 S. 291.

Steinkohle in Sibirien.*

* „Rigasche Industrie-Zeitung" 1900, 15. April, S. 86. „Iron and Coal Trades Review" 1900, 7. September, S. 460.

F. Kleye: Der Steinkohlenbergbau auf der Insel Sachalin.*

* „Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen" 1900, Nr. 45 S. 573—577. „Der Bergbau" 1900, 5. December, S. 6—8.

China.

A. Edmonds macht einige durch Abbildungen erläuterte Mittheilungen über den Steinkohlenbergbau in China.*

* „Feildens Magazine" 1900, Novemberheft, S. 505—511.

Auszug aus einem Bericht des englischen Consuls Carles in Tientsin.*

* „Colliery Guardian“ 1900, Nr. 2066 S. 237.

Die gegenwärtige Lage des Bergbaues in China behandelt P. Speier.*

* „Glückauf“ 1900, Nr. 28, S. 581.

Steinkohlenbergbau in China.*

* „Berg- und Hüttenmännische Zeitung“ 1900, Nr. 42 S. 507.

T. Webster gab in einem Vortrag vor dem „South Wales Institute of Engineers“ eine Beschreibung der Tong-Grube in Kaiping, Nord-China.*

* „Proceedings of the South Wales Institute of Engineers“ 1900, Vol. XXII, Nr. 1 S. 24—36. „Colliery Guardian“ 1900, Nr. 2075 S. 697—698.

N. F. Drake: Die Steinkohlenfelder von Tsé Chou, Schansi, China. Vortrag vor dem „American Institute of Mining Engineers“.*

* „Transactions of the American Institute of Mining Engineers“ 1900, S. 261—277. — „Iron and Coal Trades Review“ 1900, 25. Mai, S. 985—986.

J. H. Glass hielt in der „British Association“ einen Vortrag über die Kohlen- und Eisenerzfelder in Schansi und Houan. Ein kurzer Auszug daraus.*

* „Engineering“ 1900, 14. September, S. 330—331.

Kohlengruben in der Provinz Jünnan, China.*

* „Berg- und Hüttenmännische Zeitung“ 1900, Nr. 1 S. 3—4.

Die von der Gutehoffnungshütte in Oberhausen ausgeführte Kohlen-Förderanlage der „Chinese Engineering and Mining Company“ in Tongshau ist beschrieben.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 19 S. 997—998.

Japan.

Kohle in Japan.*

* „Colliery Guardian“ 1900, Nr. 2078 S. 1372.

Japanische Gaskohle.*

* „Iron and Coal Trades Review“ 1900, 23. November, S. 1056—1057.

Indien.

Eine Uebersicht über die einzelnen Kohlenvorkommen und die Verkokbarkeit der Kohle giebt Major R. H. Mahon.*

* „Colliery Guardian“ 1900, Nr. 2038 S. 113—114; Nr. 2040 S. 207—208.

Steinkohle in Tongking.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 9 S. 502.

P. Fouletier: Kohlenvorkommen und Kohlengewinnung auf der Insel Kebao * (Tongking).

* „Comptes Rendus mensuels des Réunions de la Société de l'Industrie minéral" 1900, Aprilheft, S. 45--61.

G. E. Harris hielt vor der „Manchester Geological Society" einen Vortrag über das Vorkommen und die Gewinnung von Steinkohle im Kohlenrevier Makum in Assam.*

* „Iron and Coal Trades Review" 1900, 15. Juni, S. 1135. — „Iron and Steel Trades Journal" 1900, 23. Juni, S. 591—592. — „Colliery Guardian" 1900, Nr. 2075 S. 694—696.

Afrika.

Kohlen in Algier.*

* „Zeitschrift für Elektrochemie" 1900, S. 48.

Steinkohle in Nordafrika.*

* „Revue universelle des Mines" 1900, Octoberheft, S. 55—58.

Steinkohle in Französisch-Westafrika.*

* „Revue universelle des Mines" 1900, Octoberheft, S. 83—84.

Kohle am Zambesi (Ostafrika).*

* „Iron and Coal Trades Review" 1900, 9. Februar, S. 264.

Steinkohlenvorkommen in Transvaal.*

* „Iron and Coal Trades Review" 1900, 13. April, S. 695.

Wm. Taylor Heslop: Kohlenvorkommen in Natal.*

* „Transactions of the North of England Institute of Mining and Mechanical Engineers" 1900, Vol. 49, S. 122—142.

Kohlenvorkommen in Natal.*

* „Colliery Guardian" 1900, Nr. 2060 S. 1170—1171; Nr. 2065 S. 168; Nr. 2069 S. 377. — „Iron and Coal Trades Review" 1900, 14. December, S. 1217—1219; 28. December, S. 1339—1340.

Kohlenbergbau in Natal.*

* „The Iron and Coal Trades Review" 1900, 1. Juni, S. 1038.

Steinkohle in Rhodesia.*

* „Iron and Coal Trades Review" 1900, 9. November, S. 936.

G. Krenke: Kohlenbergbau in der Südafrikanischen Republik.*

* „Prometheus" 1900, 7. Februar, Nr. 539 S. 289—292.



L. Pelatan: Steinkohle auf Madagaskar.*

* „Revue universelle des Mines, de la Métallurgie" 1900, Decemberheft, S. 297—299.

Kohle auf Madagaskar.*

* „Zeitschrift für Elektrochemie" 1900, S. 49.

Vereinigte Staaten.

Die Kohlenfelder und die Kohlenindustrie der Vereinigten Staaten.*

* „Berg- und Hüttenmännische Zeitung" 1900, Nr. 30 S. 355—357; Nr. 32 S. 379—382; Nr. 35 S. 415—418; Nr. 37 S. 439—441; Nr. 38 S.451—453.

Kohle und Koks in Alabama.*

* „Colliery Guardian" 1900, Nr. 2069 S. 386.

Das Alabama-Kohlenfeld.*

* „Engineering" 1900, 8. Juni, S. 737—738.

C. C. Longridge: Kohlenfelder in Kentucky.*

* „Colliery Guardian" 1900, Nr. 2071 S. 491.

A. C. Lane: Das Kohlenbecken von Michigan.*

* „Engineering and Mining Journal" 1900, 30. Juni, S. 767; 7. Juli, S. 12.

Kohle in Alaska.*

* „Colliery Guardian" 1900, Nr. 2083 S. 1151.

Kohlenlager auf Cuba.*

* „Glückauf" 1900, S. 334. „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 24 S. 1303—1304.

Canada.

Kohle in Canada.*

* „Iron and Coal Trades Review" 1900, 8. Juni, S. 1086; 24. August, S. 355.

Kohle in Neufundland.*

* „Engineering and Mining Journal" 1900, 11. August, S. 156.

Kohlenvorkommen in Neu-Schottland.*

* „Colliery Guardian" 1900, Nr. 2070 S. 442—443.

Britisch Columbien.

Steinkohle auf der Insel Vancouver, Britisch Columbien.*

* „Engineering and Mining Journal" 1900, 6. October, S. 397.

Chile.

Kohle in Chile.*

* „Revista comercial e industrial de minas" 1900, Nr. 2 S. 30—31; Nr. 2 S. 46—53.

Mexico.

Kohle in Mexico.*

* „Iron Age“ 1900, 3. März, S. 4.

Ecuador.

Vorkommen von Kohle in Ecuador.*

* „Berg- und Hüttenmännische Zeitung“ 1900, Nr. 44 S. 524.

Australien.

Kohle in Westaustralien.*

* „Zeitschrift für Elektrochemie“ 1900, S. 82.

A. Gibb Maitland hat in seinem Bericht: „The Mineral Wealth of Western Australia“ eingehend über die verschiedenen Kohlenvorkommen Westaustraliens berichtet.*

* „Colliery Guardian“ 1900, Nr. 2083 S. 1134—1136.

H. F. Bulman: Steinkohle in Neu-Süd-Wales.*

* „Colliery Guardian“ 1900, Nr. 2043 S. 349; Nr. 2045 S. 447; Nr. 2049 S. 639; Nr. 2050 S. 689; Nr. 2051 S. 733; Nr. 2054 S. 879.

A. McKay theilt die Resultate seiner Untersuchungen über die Beschaffenheit und Ausdehnung der Kohlenflötze von Puponga und Pakawau, Collingwood County, Neu-Seeland, mit.*

* „Colliery Guardian“ 1900, Nr. 2080 S. 988.

Kohle in Neu-Seeland.*

* „Iron and Coal Trades Review“ 1900, 28. December, S. 1339.

Braunkohlenbrikettfabrication in Neu-Seeland.*

* „Iron and Coal Trades Review“ 1900, 28. December, S. 1340—1341.

Steinkohle in Victoria.*

* „Iron and Coal Trades Review“ 1900, 23. November, S. 1046—1047.

H. F. Bulman: Kohlenbergbau in Queensland.*

* „Colliery Guardian“ 1900, Nr. 2058 S. 1075; Nr. 2059 S. 1123.

Neu-Caledonien.

L. Pelatan: Steinkohlenvorkommen in Neu-Caledonien.*

* „Revue universelle des Mines, de la Métallurgie“ 1900, Mai-Heft S. 140—141.

Kohlenvorkommen auf Neu-Caledonien.*

* „Zeitschrift für Elektrochemie“ 1900, S. 471.

Philippinen.

Die Kohlenfelder auf den Philippinen.*

* „Engineering and Mining Journal" 1900, 6. October, S. 400. — „The Iron and Coal Trades Review" 1900, 21. December, Nr. 1712 S. 1270—1272.

Kohlenvorkommen auf den Philippinen.*

* „Berg- und Hüttenmännische Zeitung" 1900, Nr. 46 S. 549.

2. Entstehung der Steinkohle.

Dr. Gürich: Die Steinkohle und ihre Entstehung.*

* „Der Bergbau" 1900, 5. December, S. 5—6.

Grand' Eury macht einige Mittheilungen über die Bildung der Steinkohlenlager.*

* „Comptes rendus hebdomadaires des séances de l' Académie des Sciences" 1900, 5. Juni, S. 1512—1515; 18. Juni, S. 1687—1690; 16. Juli, S. 166—169. — „L'Industrie" 1900, 23. December, S. 140.

Lemière: Ueber Kohlenbildung.*

* „Comptes rendus mensuels des Réunions de la Société de l'Industrie minérale" 1900, Juniheft, S. 89—92.

Entstehung der Steinkohle.*

* „Colliery Guardian" 1900, Nr. 2075 S. 696.

H. Messmer: Die Mineralkohle und die Entstehung der Pflanzenwelt.*

* „Himmel und Erde", Naturwissenschaftliche Monatschrift der Gesellschaft Urania in Berlin, XII. Jahrgang 8. Heft.

3. Chemische Zusammensetzung und Eintheilung der Kohlen.

In zwei grofsen Abhandlungen* hat X. Stainier die Bildungsweise und die chemische Zusammensetzung der Steinkohlen eingehend dargelegt und die verschiedenen Theorien kritisch beleuchtet. Bei dem grofsen Umfang der Arbeit ist es nicht möglich, dieselbe in einem gedrängten Auszug wiederzugeben. Wir werden uns daher darauf beschränken, die verschiedenen vom Verfasser eingehend begründeten Hauptsätze anzuführen. Er sagt: 1. In vielen grofsen Steinkohlenbecken nimmt der Gehalt der Kohlenflötze an flüchtigen Bestandtheilen zu, das Verhältnifs des festen Kohlenstoffes aber

* „Annales des Mines de Belgique" 1900, S. 397—466 und S. 529—590.

ab in dem Mafse, als man in der Flötzreihe in die Höhe steigt. 2. Die Kokfähigkeit der Flötze steht im Verhältnifs zum Gehalt an flüchtigen Bestandtheilen und daher auch zum Alter der Flötze. 3. In gewissen Becken hat man für die einfallenden Flötze festgestellt, dafs unter sonst gleichen Bedingungen der Gehalt eines Flötzes an flüchtigen Bestandtheilen mit der Tiefe abnimmt. 4. Wenn die Flötze im stehenden Flügel sind (en dressant), ändert sich ihr Gehalt an flüchtigen Bestandtheilen nicht mit der Tiefe, manchmal wächst er sogar mit der Teufe. 5. Man bemerkt oft, dafs ein Lager sich an einem Punkte aus Streifen zusammensetzt, die in ihrer chemischen Zusammensetzung sehr grofse Unterschiede zeigen. Manchmal bestehen diese Streifen sogar aus verschiedener Kohle. 6. In den meisten Kohlenbecken hat man festgestellt, dafs, unter sonst gleichen Bedingungen, für ein Flötz oder für eine Flötzgruppe der Gehalt an flüchtigen Bestandtheilen sich ändert, wenn man die Flötze in ihrer Ausdehnung parallel zur grofsen Achse des Beckens verfolgt. 7. In einigen Becken ändert sich der Gehalt der Flötze an flüchtigen Bestandtheilen in der Richtung senkrecht zur grofsen Achse des Beckens. 8. In einem einzelnen Flötz oder in einer Flötzgruppe hat man festgestellt, dafs der Gehalt an festem Kohlenstoff in umgekehrtem Verhältnifs zu dem Gehalt an Asche steht. Der Gehalt an flüchtigen Bestandtheilen steht manchmal im directen Verhältnifs zu dem Aschengehalt; meistens aber besteht keine Beziehung zwischen ihnen. 9. Häufig bemerkt man, dafs auf den beiden Seiten einer Verwerfung die chemische Zusammensetzung eines Flötzes sehr verschieden ist.

A. Wahlberg theilt eine grofse Zahl von Analysen englischer Kohlen mit.*

* „Bihang till Jernkontorets Annaler“ 1900, S. 1—38.

Fr. Gerwe hat die Analysen der in den Jahren 1887 bis 1898 im Laboratorium des russischen Finanzministeriums untersuchten Brennstoffe (Anthracit, Stein- und Braunkohle, Torf und Naphtha) tabellarisch zusammengestellt.*

* „Gorni Journal“ 1899, Decemberheft, S. 448—478; 1900, Februarheft, S. 237—252.

Ueber Heizwerth und chemische Zusammensetzung deutscher Brennstoffe sind in neuerer Zeit nur ver-

einzelte Mittheilungen erschienen; um so gröfseres Interesse verdient deshalb eine von H. Bunte und P. Eitner veröffentlichte Zusammenstellung.* Ihr Hauptwerth liegt darin, dafs sämmtliche aufgeführten Kohlenproben durch Elementarzusammensetzung und Verkokungsprobe chemisch genau gekennzeichnet und dafs gleichzeitig ihre Heizwerthe calorimetrisch festgestellt sind.

* „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure" 1900, Nr. 21 S. 670—671.

Eine Zusammenstellung der im Jahre 1896 bis 1899 von der Grofsherzoglichen Chemisch-Technischen-Versuchsanstalt in Karlsruhe ermittelten Heizwerthe.*

* „Zeitschrift des Bayerischen Dampfkessel-Revisions-Vereins" 1900, Nr. 6 S. 61—63.

E. D. Meier bespricht in gemeinverständlicher Weise die in der Kohle aufgespeicherte Wärmemenge.*

* „Cassiers Magazine" 1900, Maiheft, S. 65—70.

C. A. Seyler erörtert in einer langen Abhandlung* die chemische Klassification der Kohle, wobei er zu folgenden Schlüssen kommt:

1. Als Grundlage für die Klassification der Kohlen empfiehlt es sich, an Stelle des procentualen Kohlenstoffgehaltes nach dem Vorschlag von Regnault den procentualen Gehalt an Sauerstoff plus Stickstoff zu nehmen.
2. Der Gesammt-Wasserstoff ist vortheilhaft für den von Fleck als Grundlage der Eintheilung gewählten disponiblen Wasserstoff zu nehmen.
3. Eine rein chemische Klassification, die sich sowohl auf den Procentgehalt an Kohlenstoff als auf den an Wasserstoff gründet, ist von Werth, indem sie die Kohlen in natürliche Klassen gruppirt.
4. Es besteht eine Wechselbeziehung zwischen dem Wasserstoff und den flüchtigen Bestandtheilen, die am innigsten für die kohlenstoffreichen Kohlen ist, aber auch noch bei den bituminösen Kohlen bis zu 84 Prc. Kohlenstoff und darunter bemerkbar ist.

---

* „Proceedings of the South Wales Institute of Engineers" 1900, Vol. XXI Nr. 8 S. 483—526. Ein Auszug: „Colliery Guardian" 1900, Nr. 2062 S. 17—19; Nr. 2063 S. 80—81; Nr. 2064 S. 134—136.



5. Die Backfähigkeit der kohlenstoffreichen Kohlen (wahrscheinlich bis zu 87 Prc. C herunter) steht in gewisser Beziehung zu ihrem Wasserstoffgehalt. Bei den sauerstoffreichen Kohlen scheint dagegen die Backfähigkeit in keiner Wechselbeziehung zum Wasserstoffgehalt zu stehen.

6. Wegen des Vorkommens von wasserstoffarmen *(sub-hydrous)* und wasserstoffreichen *(per-hydrous)* Kohlen in jeder Kohlenklasse finden sich kurzflammige, normal- und langflammige Kohlen in allen Kohlenklassen herab bis zu 84 Prc. Kohlenstoff. Die Kohlen irgend einer Klasse lassen sich nach der Menge der flüchtigen Bestandtheile wie folgt eintheilen:

Flüchtige Bestandtheile:	Kohlensorte:
bis zu 8 Proc.	Anthracit und Pseudo-Anthracit.
8 bis 16 Prc.	Steinkohle *(carbonaceous)* und Pseudosteinkohle *(pseudo-carbonaceous)*.
16 bis 26 Prc.	kurzflammige Kohlen (meist halbbituminöse oder bitumenarme Kohlen).
26 bis 32 Prc.	normal bituminöse Kohlen.
über 32 Prc.	langflammige Kohlen.

7. Der Ausdruck „bituminös“ ist gleichbedeutend mit *„hydrocarbonaceous“* für Kohlen, die bei der Destillation ein grofses Ausbringen an Kohlenwasserstoffen liefern.

8. Die Ausdrücke bituminöse und halbbituminöse Kohlen kennzeichnen das Verhältnifs der flüchtigen Bestandtheile zu der Menge des Gesammtwasserstoffes.

9. Das Verfahren zur Ermittlung der Backfähigkeit der Kohlen und die Eintheilung desselben nach Richter und Campredon erklärt Verfasser als brauchbar.

10. Die englischen Bezeichnungen dry (trocken), lean (mager), poor (arm), rich (reich), fat (fett) und die deutschen Ausdrücke: Sand-, Sinter- und Backkohlen sind der Natur des Koks entsprechend besser durch folgende zu ersetzen:
    discretive (absondernd, trennend) (nicht backend),
    accretive (wachsend, zunehmend),
    concretive (feste Absonderungen bildend),
    mit den Abstufungen *semi-accretive* und *semi-concretive*.

11. Zum Zweck der Vergleichung und Eintheilung sollten alle Ergebnisse, einschliefslich Elementar-Analyse, Menge der flüchtigen Bestandtheile, Koksausbringen, gelieferte Gasmenge, Heizwerth u. s. w., nach Abzug der Feuchtigkeit, Asche und des verbrennbaren Schwefels auf den reinen Brennstoff umgerechnet werden.

12. Es ist wünschenswerth, dafs die Chemiker ihre Methoden behufs gröfserer Uebereinstimmung vereinheitlichen. Kleine Unterschiede in der elementaren Zusammensetzung sind oft von grofser Bedeutung.

Seyler unterscheidet folgende Klassen: 1. Anthracitische Kohlen, 2. eigentliche Steinkohlen, 3. bituminöse Kohlen und 4. lignitische Kohlen.

Die von Seyler vorgeschlagene Eintheilung der Kohlen läfst sich wie folgt zusammenstellen:

I. Anthracitische Kohlen *(anthracitic carbon plane)*: Kohlenstoff über 93,3 Prc.

a) mit normalem *(ortho-hydrous)* Wasserstoffgehalt. Wasserstoff unter 4, flüchtige Bestandtheile unter 9 (5 bis 9). Ortho-Anthracite oder kurz Anthracite *(ortho-anthracite)*.

b) mit hohem Wasserstoffgehalt *(per-hydrous)*. Wasserstoff über 4 Prc., flüchtige Bestandtheile über 9 (9 bis 15 Prc.). Halb-Anthracit *(semi-anthracite)*.

II. Steinkohlen *(carbonaceous plane)*: Kohlenstoff 93,3 bis 91,2 Prc.

a) Wasserstoffarme *(sub-hydrous)*. Wasserstoff unter 4,2 Prc.

1. flüchtige Bestandtheile 7,7 bis 12 Prc. Kohlenstoffarme Steinkohlen *(sub-carbonaceous)*.

2. flüchtige Bestandtheile unter 7,7 Prc. Pseudoanthracit *(pseudo-anthracite)*.

b) mit normalem Wasserstoffgehalt *(ortho-hydrous)*. Wasserstoff 4,20 bis 4,45 Prc., flüchtige Bestandtheile 10 bis 14 Prc. Steinkohlen *(carbonaceous)*.

c) Wasserstoffreiche *(per-hydrous)*. Wasserstoff über 4,45 Prc; flüchtige Bestandtheile 14 bis 24 Prc. Halbbituminöse Steinkohlen *(semi-bituminous)*.

III. Bituminöse Kohlen *(hydrocarbonaceous, bituminous plane):* Kohlenstoffgehalt 91,2 bis 84 Prc.

1. Meta-bituminös *(meta-bituminous).* C 91,2 bis 89 Prc.

a) wasserstoffarme *(sub-hydrous).* H 4,5 bis 4,9 Prc., flüchtige Bestandtheile 16 bis 23 Prc. Sub-meta-bituminös *(sub-meta-bituminous).*

H 3,7 bis 4,5 Prc., flüchtige Bestandtheile 10 bis 16 Prc. Pseudo-Steinkohle *(pseudo-carbonaceous).*

H unter 3,7 Prc., flüchtige Bestandtheile unter 10 Prc. Pseudo-Anthracitisch *(pseudo-anthracitic).*

b) mit normalem Wasserstoffgehalt *(ortho-hydrous).* H 4,9 bis 5,7 Prc., flüchtige Bestandtheile 23 bis 30 Prc.

c) wasserstoffreiche *(per-hydrous).* H über 5,7 Prc., flüchtige Bestandtheile 30 bis 44 Prc.

2. Ortho-bituminös *(ortho-bituminous).* C 89 bis 87 Prc.

a) wasserstoffarme *(sub-hydrous).* H. 4,5 bis etwa 5 Prc., flüchtige Bestandtheile 16 bis 23 Prc. Sub-ortho-bituminös *(sub-ortho-bituminous).*

H unter 4,5 Prc., flüchtige Bestandtheile unter 16 Prc. Pseudo-Steinkohle *(pseudo-carbonaceous).*

b) mit normalem Wasserstoffgehalt *(ortho-hydrous).* H 5,0 bis 5,7 Prc., flüchtige Bestandtheile 23 bis 30 Prc.

c) wasserstoffreiche *(per-hydrous).* H 5,7 Prc. und darüber, flüchtige Bestandtheile über 36 Prc. (selten darunter).

3. Para-bituminös *(para-bituminous).* C 87 bis 84 Prc.

a) wasserstoffarme *(sub-hydrous).* H 5,0 Prc. und darunter, flüchtige Bestandtheile 16 bis 29 Prc. Sub-para-bituminös *(sub-para-bituminous).*

b) mit normalem Wasserstoffgehalt *(ortho-hydrous)*. H 5,0 bis 5,8 Prc., flüchtige Bestandtheile 30 bis 40 Prc. (gewöhnlich).

c) wasserstoffreiche *(per-hydrous)*. H über 5,8 Prc., flüchtige Bestandtheile über 40 Prc. (selten darunter).

IV. Lignitische Kohlen *(carbohydratous, or lignitious plane)*. C 84 bis 75 Prc.

Meta-lignitische Kohlen *(meta-lignitious)*. C 84 bis 80 Prc.

Ortho-lignitische Kohlen *(ortho-lignitious)*. C 80 bis 75 Prc.

a) mit normalem Wasserstoffgehalt *(ortho-hydrous)*. H 4,7 bis 5,8 Prc.

b) wasserstoffreiche *(per-hydrous)*. H über 5,8 Prc.

} flüchtige Bestandtheile 31—57 %

Einheitliche Bezeichnung der westfälischen Steinkohlenflötze.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 9 S. 499.

Die jüngeren Kohlenvorkommen werden eingehend beschrieben.*

* „Colliery Guardian“ 1900, Nr. 2086 S. 1290—1292; Nr. 2087 S. 1347—1350

T. Kellen: Die Braunkohle.*

* „Der Gnom“ 1900, 10. Mai, S. 1126—1127; 17. Mai, S. 1137—1138.

4. Aufbereitung der Kohlen.

Die Aufbereitung der Kohlen behandelt W. Galloway in einer längeren Abhandlung.*

* Supplement zu den „Proceedings of the South Wales Institute of Engineers“ 1900, Vol. XXI., Nr. 8 (44 Seiten).

5. Lagerung und Selbstentzündung der Kohlen.

Ueber Lagerung und Selbstentzündung der Kohlen hielt Söhren einen Vortrag* auf der letzten Jahres-Versammlung des „Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern“.

* „Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung“ 1900, S. 885—889, 905—908.

D. Irving: Selbstentzündung der Kohle.*

* „Chemiker-Zeitung“ 1900, Repertorium, Nr. 12 S. 103.

Dr. F. Fischer: Lagerungsverluste und Selbstentzündung von Steinkohlen.*

* „Thonindustrie-Zeitung" 1900, Nr. 64 S. 949.

M. Kawinek bespricht die Frage der Deponirung der Kohlen in industriellen Betrieben.* Derselbe Verfasser macht noch einige weitere Mittheilungen hierzu.**

* „Zeitschrift für Gewerbe-Hygiene" 1900, Nr. 198—200.
** „Die Fabriks-Feuerwehr" 1900, Nr. 21 S. 81—82.

Selbstentzündung und ihre Folgen.*

* „Die Fabriks-Feuerwehr" 1900, Nr. 1 S. 1—2; Nr. 2 S. 5—6; Nr. 3 S. 9—10.

Zur Verhinderung der Selbstentzündung der Kohlen ist auf einem Werk folgendes Mittel mit Erfolg angewendet worden.* Bevor die Kohle aufgeführt wird, werden auf der ganzen Bodenfläche des Kohlenplatzes dachförmige Lattenroste im Abstande von 5 m gelegt, an welche wieder viereckige senkrechte Dunstschläuche aus Latten angepasst sind im Abstande von 7 m, welche die Oberfläche des Kohlenhaufens überragen. Die unteren dachförmigen Roste sind vorne offen, hinten mit einem senkrechten Dunstschlauch communicirend. In die senkrechten Dunstschläuche werden an einer Schnur bis auf den Boden Thermometer eingelassen; letztere werden jeden Tag controlirt und die vorgefundenen Temperaturen registrirt. Durch diese Anordnung hat sich die Kohle stets gut erhalten, und wurde weder eine Temperatursteigerung, geschweige denn eine Kohlenentzündung wahrgenommen.

* „Die Fabriks-Feuerwehr" 1900, Nr. 10 S. 38.

---

6. Briketts.

Einige Mittheilungen über Braunkohlen-Briketts und ihren Heizeffect macht Isaac im „Bulletin de l'Association Belge des Chimistes".*

* „Colliery Guardian" 1900, Nr. 2046 S. 499.

A. F. Seaton: Versuche mit Briketts als Brennmaterial für Dampfkessel.*

* „Iron and Coal Trades Review" 1900, 7. December, S. 1158.

7. Künstliche Brennstoffe.

Die hohen Kohlenpreise haben die Erfinder mächtig angeregt, einen billigen Ersatz für die theuren Kohlen ausfindig zu machen. Der kühnsten Einer, Kapitän Jameson, will aus Asche (!) der Haus- und Küchenabfälle durch Zusatz einer bestimmten Menge Rohöl einen neuen Brennstoff, den er „Pyrojim" getauft hat, herstellen.*

* „Berg- und Hüttenmännische Zeitung" 1900, Nr. 29 S. 350.

Eine „rauchlose Kohle" soll kürzlich in England probirt worden sein, die ohne merkliche Rauchspuren mit langer weifser und blauer Flamme verbrennt. 1 Pfund dieser Kohle soll das 14 fache Wassergewicht verdampfen. Zu Industriezwecken wird dieser neue Brennstoff in perforirte Briketts geformt, die ungefähr 4,5 kg wiegen. Sie sollen aus 95 Prc. Kohlenstaub und 5 Prc. eines Gemenges von Holztheer und kaustischem Kalk bestehen.*

* „Berg- und Hüttenmännische Zeitung" 1900, Nr. 2 S. 18.

Künstliche Kohle.*

* „Zeitschrift für angewandte Chemie" 1900, S. 431.

Deutsche Patente.

Kl. 10, Nr. 107223, vom 29. März 1899. Verfahren zum Brikettiren von Kohlen auf kaltem Wege. C. Fiedler in München. „Stahl und Eisen" 1900, S. 102.

Kl. 10, Nr. 108197, vom 2. November 1898. Verfahren zur Herstellung von künstlichem Brennstoff. Gardner Corning, Edward Corning und Briquette Coal Company in New York. „Stahl und Eisen" 1900, S. 490.

IV. Koks.

L. Rürup berichtet über einige Neuerungen in der Koks-Industrie.*

* „Chemiker-Zeitung" 1900, Nr. 51 S. 538–540.

Die Entwicklung der Kokserzeugung im abgelaufenen Jahrhundert.*

* „Chemiker-Zeitung" 1900, Nr. 9 S. 76.

Dr. H. Wiechel bespricht den gegenwärtigen Stand der Destillationskokerei und ihre Beziehungen zur Gasindustrie.* Den interessanten Ausführungen entnehmen wir folgende thatsächliche Angaben. Unter Destillationskokerei versteht man nach Bunte (Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung 1894 S. 83) die Erzeugung von Koks mit gleichzeitiger Gewinnung der Nebenproducte. Schon seit längerer Zeit hat man auf deutschen Kokereien die Gase zur Beleuchtung der eigenen Räume und Wohnstätten verwendet; zu einer ausgedehnten Verwendung dieser Gase als Beleuchtungsmaterial konnte man sich lange nicht entschliefsen, da ihre Leuchtkraft geringer als die des Leuchtgases war, und die Aufbesserung durch Carburation in vielen Fällen Schwierigkeiten bereitete. Ihrer Einrichtung nach sind die Destillationskokereien den Retortengasanstalten sehr ähnlich: statt der kleinen Retorten sind hier grofse, geschlossene, gemauerte Kammern, in denen die Kohlen durch Aufsenheizung vergast werden. Nach dem Verlassen des Ofens passiren die Gase die Condensation, in der Theer- und Ammoniakwasser durch Luft- und nachherige Wasserkühlung niedergeschlagen werden. Um weitere, im Gase enthaltene Mengen Ammoniak festzuhalten, erfährt das Gas eine Waschung in Colonnenapparaten, wo die Berieselung mit dem in der Condensation niedergeschlagenen Ammoniakwasser stattfindet. Soll die Gewinnung der Nebenproducte auch auf das Benzol ausgedehnt werden, so hat das Gas auf dem Wege zum Gasometer, von dem aus es wieder zur Heizung in die Koksöfen zurückkehrt, eine Waschung mit Oelen durchzumachen. Im Jahre 1887 wurde die Benzolgewinnung (die ersten Versuche zur Gewinnung von Theer und Ammoniak wurden bereits Ende der 50er Jahre gemacht) durch die Firma F. Brunck in Dortmund eingeführt und 1889 durch F. Friedländer nach Oberschlesien übertragen. Später entstanden derartige Anlagen an der Saar, in Niederschlesien und in Mähren. Während Belgien, Frankreich und England etwa gleichzeitig mit der Ausbeutung der Nebenproducte begonnen hatten, folgte Amerika erst 1893 diesem Beispiel. Verfasser bespricht die Otto-Hoffmann-Oefen und ihre Vorzüge. Am Schlufs des Jahres 1899 waren 2507 derartige Oefen in Deutschland im

* „Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung“ 1900, S. 437—439 und 461—464.

Betrieb. Jetzt werden sie meist nach dem D. R. P. Nr. 88 200 mit Unterheizung gebaut („Stahl und Eisen“ 1899, S. 1058). Es sind in Deutschland 759 Stück im Betrieb und 528 im Bau, 400 in Oesterreich und mehrere Hundert in Amerika. Verfasser erwähnt ferner die Semet-Solvay-Oefen, die Brunck-Oefen u. a. m.

Die Kokserzeugung aus Oefen mit Nebengewinnung beträgt in Deutschland 42 Prc. der Gesammterzeugung. Die letztere betrug 1899 rund 15 Millionen Tonnen, davon entfielen 8,7 Millionen Tonnen auf Oefen ohne Nebengewinnung und 6,3 Millionen Tonnen auf Oefen mit Nebengewinnung. Setzt man für diese 6,3 Millionen Tonnen Koks die ihnen entsprechende Steinkohle mit 8,4 Millionen Tonnen ein, so erzielt die Nebengewinnung (eine durchschnittliche Ausbeute für Theer mit 3,5 Prc., für Ammonsulfat mit 1 Prc. der trockenen Kohle angenommen) 294 000 Tonnen Theer und 84 000 Tonnen Ammonsulfat im Jahr.

Das Ausbringen und die Koksqualität ändert sich mit der Natur der Kohle, und bei gleicher Kohle mit der Temperatur der Oefen. Westfälische Kohlen geben in Otto-Hoffmann-Oefen im Durchschnitt 76 Prc., oberschlesische 67 Prc., Saarkohle etwa 70 Prc. Koks. Die Unterschiede rühren der Hauptsache nach von ungleichem Gehalt der Kohlen an Destillationsproducten her, welche durch ihre Gewinnung auf vortheilhafte Weise wieder zu gute gebracht werden.

Wesentlich abhängig von der Ofentemperatur ist aufser der Koksqualität auch die Qualität des gewonnenen Theers. Erst durch Verkohlungstemperaturen von 800 bis 1100° C. erhält der Theer die an ihm besonders gerühmten Eigenschaften eines Gehaltes an Benzol und seinen Homologen, sowie an allen Körpern der aromatischen Reihe, welche für seine Werthschätzung von Bedeutung sind. Bei über 1100° C. gesteigerten Temperaturen beginnt die Zersetzung der Kohlenwasserstoffe bis zu Kohlenstoff und Wasserstoff, und der Gehalt der Gase an condensirbaren Substanzen nimmt nach Mafsgabe der Temperaturerhöhung ab.

Die Ausbeute an Theer mit Bezug auf trockene Kohlen beträgt 2 bis 6 Prc., meist aber 2,7 bis 4 Prc. Der Theer wird entweder in Centrifugen bis zu 3 bis 5 Prc. entwässert oder mit 10 Prc. Wassergehalt an Theerproductenfabriken verkauft oder, wie auf dem Porembaschacht in Oberschlesien und an anderen Orten, destillirt.

Der Procefs der Bildung von Ammoniak beim Verkoken der Steinkohle ist noch nicht genügend aufgeklärt. Erwiesen ist indessen, dafs die Ausbeute mit der Erhöhung der Ofentemperatur steigt. Gleichzeitig steigen aber auch die Mengen an Cyan, das sich auf Kosten von Ammoniak bei Berührung mit glühenden Kohlen bildet. Von Einflufs ist die Gegenwart von Wasser.

Auf Grund der Untersuchungen von Tichauer („Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung“ 1894 S. 361 und 381) über den Einflufs von Wasserstoff bei Gegenwart stickstoffhaltiger Verbindungen hat man solchen den Oefen während der Verkokung zugeführt und ist auch zu gröfserer Ammoniakausbeute gelangt; das Verfahren ist indessen zu kostspielig. Auch von den Zuschlägen von Kalk zu gleichem Zweck ist man wieder abgekommen.

Die normale Erzielung an Ammoniak beträgt durchschnittlich 0,2 bis 0,3 Prc. der trockenen Steinkohlen. Seine Gewinnung geschieht in Form von Ammoniakwasser von $2^1/_2$ bis 3 Prc. B, das zur Herstellung von concentrirtem Ammoniakwasser weitergegeben wird. Die Concentration bis zu einem Gehalt von 20 bis 25 Prc. NH_3 geschieht mit Feldmann-, Grüneberg- und anderen Apparaten. In überwiegendem Mafse wird jedoch das rohe Ammoniakwasser in den Kokereien zu Ammonsulfat verarbeitet. Zu diesem Zweck fängt man das Ammoniak in mäfsig concentrirter Schwefelsäure auf, aus der es nach der Neutralisation als fertiges Salz mit nahezu 100 Prc. Ammonsulfat auskrystallisirt.

Erneute Aufmerksamkeit hat man der Gewinnung von Cyan („Stahl und Eisen“ 1896 S. 313 und 1897 S. 90) zugewendet. Nach dem neuen, Dr. Bueb und Dr. Reichhard patentirten Verfahren sind die Scrubber für die Cyanwäsche vor der Ammoniakwäsche einzuschalten, da in diesem Falle das Ammoniak die Base für die Cyanabsorption bildet. Als Ausbeute werden pro 1 cbm Retortengas 4 bis 6 gr Blutlaugensalz angegeben. Weitere Mittheilungen über dieses Verfahren hat Dr. Scharrer veröffentlicht. („Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung“ 1899 S. 877.)

Für die Entstehung des Benzols infolge der Zersetzung der Kohlenbestandtheile gilt hinsichtlich der Temperaturen dasselbe, was oben für die Erzielung eines guten Theers gesagt ist. Die Gesammtgewinnung in Kokereien betrug im Jahre 1899 etwa 32 000 t. Erhalten wird das Benzol durch Abtreibung aus den

zur Berieselung der Gase dienenden Waschölen als sogenanntes 90 er Rohbenzol. Die Menge des erhaltenen Rohbenzols beträgt 0,3 bis 1,1 Prc. der Kohle; normal ist eine Ausbeute von 0,6 bis 0,9 Prc.

Verfasser bespricht zum Schlufs die Verwendung der Gasüberschüsse der Destillationskokereien als Leucht- und Heizgas, wobei er sich meist auf die seiner Zeit in „Stahl und Eisen“ erschienenen Aufsätze bezieht.

In einem zweiten Artikel * behandelt der Verfasser die finanzielle Seite des Gegenstandes.

* „Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung“ 1900, S. 731—733.

Erhöhung der Backfähigkeit der Steinkohle.

H. Schild schlägt vor,* zur Erhöhung der Backfähigkeit der Kohlen diese vor dem Verkoken mit der als Abfall bei der Sulfit-Cellulose-Bereitung entstehenden ligninreichen Lauge zu mischen. Die Menge der hinzuzufügenden Lauge, die Concentration derselben u. s. w. sind durch Vorversuche festzustellen. Wenn man die Lauge etwas einkocht, so scheidet sich der in ihr enthaltene Gips aus, und man entledigt sich so des Schwefels, der Lauge und des Kalks, der sonst den Aschengehalt des Koks erhöhen würde.

* „Glückauf“ 1900, Nr. 10 S. 205.

Entschwefelung von Koks.

In einem Aufsatz * sind die Versuche zur Verringerung des Schwefelgehaltes im Koks erwähnt. Der Verfasser kommt zu dem Ergebnifs, dafs der beste Weg hierzu das Waschen der Kohle sei.

* „The Engineer“ 1900, 7. September, S. 229—230.

Koksofengas als Leuchtgas.

Dr. F. Schniewind berichtet über die Otto Hoffmann-Ofenanlage zu Everett, welche Boston mit Leuchtgas versorgt.*

* „Iron and Coal Trades Review“ 1900, 2. März, S. 405—407; 9. März, S. 453—455; 16. März, S. 503—505.

L. J. Hirt bespricht die Anlage und den Betrieb der New England Gas and Coke Company zu Everett (Boston).*

* „Chemiker-Zeitung“ Rep. 1900, Nr. 23 S. 203 nach „Gas World“ 1900, Band 32 S. 512.

Gewinnung von Leuchtgas aus Koksöfen.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 5 S. 256—260.

Nebenproducte.

Eingehende Beschreibung einer Fabrik zur Verarbeitung von Steinkohlentheer.*

* „La Revue technique“ 1900, 25. April, S. 175—179; 10. Mai, S. 197—200.

Braunkohlentheer-Industrie.*

* „Chemiker-Zeitung“ 1900, Nr. 11 S. 95.

Dr. G. Thenius bespricht die Gewinnung der rohen Piridinbasen aus den Steinkohlentheer-Oelen.*

* „Allgemeine österreichische Chemiker- und Techniker-Zeitung“ 1900, Nr. 8 S. 5, Nr. 9 S. 7, Nr. 10 S. 5.

Koksofensysteme.

J. D. Pennock vergleicht * die Koksöfen mit Gewinnung der Nebenproducte mit den alten Bienenkorböfen hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit und Koksqualität, wobei er zu dem Ergebnifs kommt, dafs der Retortenkoks dichter ist als der Bienenkorbkoks und gleichzeitig ärmer an Verunreinigungen als dieser. Aus einer Reihe von Versuchen ergiebt sich das durchschnittliche specifische Gewicht von Retortenkoks zu 1,84, das von Bienenkorbkoks zu 1,78. Bei den Bienenkorböfen ist das Koksausbringen um 5 bis 20 Prc. geringer als das theoretische, bei den Semet-Solvayöfen um 5 bis 10 Prc. gröfser als dieses. Verfasser bespricht zum Schlufs die verschiedenen Nebenerzeugnisse der Retortenöfen.

* „Iron and Coal Trades Review“ 1900, 6. April, S. 640—650, 13. April, S. 693—695.

Wettbewerb der in- und ausländischen Koksofensysteme.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 19 S. 985 - 988.

G. Blake-Walker hielt vor der Institution of Civil Engineers einen Vortrag über Koksöfen mit Gewinnung der Nebenproducte.*

* „Iron and Steel Trades Journal“ 1900. 15. December, S. 567, 29. December, S. 619, und „Colliery Guardian“ 1900, Nr. 2084 S. 1188—1189, Nr. 2085 S. 1244.

F. Howald beschreibt die alten Walliser Koksöfen.*

* „American Manufacturer and Iron World“ 1900, 9. August, S. 96.

Einige Mittheilungen über das Keneval-Verfahren zur Koksdarstellung.*

* „American Manufacturer and Iron World“ 1900. 22. März, S. 239; 5. April, S. 278.



Dr. R. Brunck berichtet über die Bruncks chen Koksöfen.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 13 S. 685—691.

W. H. Blauvelt hielt vor der „Institution of Mining Engineers“ einen Vortrag über die Semet-Solvay-Oefen.*

* „Colliery Guardian“ 1900, Nr. 2060 S. 1174.

Koksindustrie in verschiedenen Ländern.

Einführung der Koksöfen mit Gewinnung der Nebenproducte in den Vereinigten Staaten.*

* „American Manufacturer and Iron World“ 1900, 12. Juli, S. 25.

Koksindustrie in Pennsylvanien.*

* „Colliery Guardian“ 1900, Nr. 2081, S. 1044.

Die Connelsville-Koks-Region.*

* „The Engineering Magazine“ 1900, Octoberheft, S. 17—40.

F. C. Kieghley: Zur Geschichte des Connellsville-Koks.*

* „The Foundry“ 1900, Septemberheft, S. 38—42.

Der Connellsviller Koksbezirk und seine Zukunft.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 21 S. 1125—1126.

Wie Wm. Gilbert Irwin berichtet,* sind in der eigentlichen Connelsville-Region 20 000 Bienenkorböfen, aber nur 50 Semet-Solvay-Oefen mit Gewinnung der Nebenproducte in Betrieb. Die Cambria Steel Company, die ursprünglich 60 Otto-Hoffmann-Oefen auf ihrer Anlage zu Johnstown hatte, baute später noch 100 Oefen hinzu und wollte ihre Koksanlage um weitere 100 bis 150 Oefen vergröfsern. In Glassport, Pa., bei Pittsburg, hat die Pittsburg Gas and Coke Company 120 Oefen derselben Bauart im Betrieb. 1896 wurden zu Sharon, Pa., 25 Semet-Solvay-Oefen gebaut. Die „Riverside Iron Works“ errichteten vor 2 Jahren eine Koksanlage von 60 solchen Oefen.

* „Engineering and Mining Journal“ 1900, 16. Juni, S. 712. — „Colliery Guardian“ 1900, Nr. 2058 S. 1077.

Koksofenanlagen (Bienenkorböfen) zu Chickamauga (Georgia).*

* „Colliery Guardian“ 1900, Nr. 2073 S. 610.

Bau von Koksöfen in England.*

* „Glückauf“ 1900, Nr. 39, S. 804.

Kokserzeugung.

Ueber Kohlenstampfvorrichtungen.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 24 S. 1248.

Abbildung und Beschreibung einer elektrisch betriebenen Koksausdrückmaschine.*

* „The Iron and Coal Trades Review“ 1900, 21. December, Nr. 1712 Supplement S. XVII—XVIII.

Wassergekühlte Steigröhren bei Koksöfen.

Während sich früher im Steigrohre und in der Vorlage harte, aufserordentlich festhaftende Ansätze bildeten, die fortwährende kostspielige Reinigungsarbeiten erforderlich machten und trotzdem manchmal bis zu beinahe gänzlicher Verstopfung der Steigrohre und Vorlagen anwuchsen, zeigen sich nach Einführung der neuen, der Firma Rud. Böcking & Co. patentirten Einrichtung (D. R. P. Nr. 99 540, „Stahl und Eisen“ 1899 S. 38) die Steigrohre sowohl wie die Vorlagen von harten Ansätzen frei. In der Vorlage bleiben die Condensationsproducte so flüssig, dafs die geringe Neigung der Vorlage genügt, um sie von selbst abfliefsen zu lassen. Die Ausbeute an Theer ist nach Angabe von Heekmann* merkbar gewachsen; die Qualität der Gase hat sich verbessert; während letztere früher bei den Oefen der Halbergerhütte bis zu 16 Prc. Stickstoff aufwiesen, befinden sich jetzt (infolge des verminderten Eindringens von Luft) nur noch etwa 4 Prc. Stickstoff darin.

* „Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung“ 1900, S. 412—414.

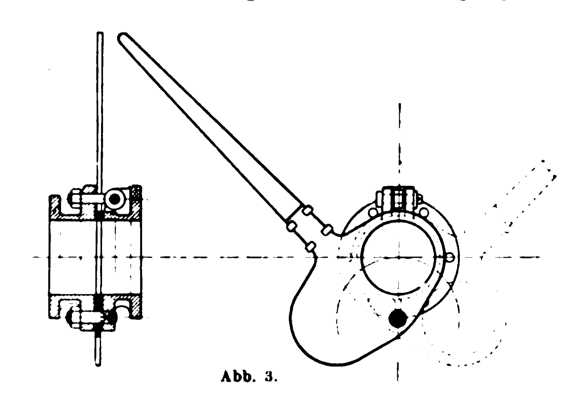


Abb. 3.

S. P. Bowen beschreibt* ein einfaches und praktisches Ventil für Koksofengasleitungen. Es besteht aus

* „Iron and Coal Trades Review“ 1900, 10. August, S. 268.

einem halbzölligen Blech von der in der Abb. 3 mit starken Linien gezeichneten Gestalt. Die übrige Einrichtung ist aus der Figur leicht verständlich.

Koksofenthüren verschiedener Construction.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 9 S. 501.

Deutsche Patente.

Kl. 10, Nr. 106019, vom 13. November 1898. Vorrichtung zum Feststampfen der zu verkokenden Kohle. Moritz Klein in Krompach (Ungarn). „Stahl und Eisen“ 1900, S. 281.

Kl. 10, Nr. 106959, vom 5. März 1898. Koksofen mit Einrichtung zur Regelung des Gasdrucks. Dr. C. Otto & Co., G. m. b. H. in Dahlhausen a. d. Ruhr. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 161.

Kl. 10, Nr. 108788, vom 1. Januar 1898. Apparat zum Verkoken. John Bowing in Tilbury (Essex, England). „Stahl und Eisen“ 1900, S. 910.

Kl. 10, Nr. 111757, vom 30. Juli 1899. Verkokungsverfahren insbesondere für Kohlen mit geringer Backfähigkeit. H. Schild in Bochum. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 1057.

Kl. 10, Nr. 111910, vom 18. November 1898. Koksofen. Poetter & Co. in Dortmund. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 1167.

Oesterreichische Patente.

Kl. 10, Nr. 90, vom 15. März 1899. Koksofen. Poetter & Co. in Dortmund „Stahl und Eisen“ 1900, S. 281.

Amerikanische Patente.

Nr. 637427. Verladevorrichtung für Koks. Frederick W. Stammler in Johnstown, Pennsylvania. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 1059.

V. Petroleum.

I. Ursprung des Erdöls.

M. de Nansauty macht einige Mittheilungen über den Ursprung des Petroleums.*

* „L'Industrie“ 1900, 18. November, S. 82.

H. Höfer und C. Engels besprechen vor dem internationalen Petroleum-Congrefs in Paris die Petroleumbildung vom geologischen bezw. chemischen Standpunkt.*

* „Chemiker-Zeitung“ 1900, Nr. 85 S. 925.

2. Petroleum-Vorkommen und -Gewinnung.

P. Dvorkovitz giebt* eine sehr ausführliche Uebersicht über den gegenwärtigen Stand der Petroleumindustrie in den verschiedenen Ländern.

* „The Mineral Industry" 1900, Band IX S. 485—504.

Petroleum-Industrie der Welt.*

* „Allgemeine österreichische Chemiker- und Techniker-Zeitung" 1900, Nr. 4 S. 4—6; Nr. 5 S. 5—8.

Dr. R. Kissling: Die Erdölindustrie im Jahre 1899.*

* „Chemiker-Zeitung" 1900, Nr. 57 S. 605—607.

Dr. Oebbeke: Ueber die Verbreitung und die Production des Erdöls unter besonderer Berücksichtigung der für Deutschland wichtigsten Productionsgebiete.*

* „Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt" 1900, Nr. 19 S. 145—147; Nr. 20 S. 153—157.

Petroleum-Vorkommen in Deutschland.

Die Petroleum- und Asphaltvorkommen im Ober- und Unter-Elsafs.*

* „Allgemeine österreichische Chemiker- und Techniker-Zeitung" 1900, Nr. 22 S. 8—9; Nr. 24 S. 5—6.

Erdöl- und Asphaltvorkommen zwischen Linden und Badenstedt, sowie zwischen Limmer und Harenberg.*

* „Allgemeine österreichische Chemiker- und Techniker-Zeitung" 1900, Nr. 7 S. 8—9.

Die Erdölvorkommen zwischen Elm und Asse auf dem Reitling und bei Hordorf im Braunschweigischen.*

* „Allgemeine österreichische Chemiker- und Techniker-Zeitung" 1900, Nr. 3 S. 7.

Erdöl bei Oberg, Oelsburg und Hoheneggelsen.*

* „Allgemeine österreichische Chemiker- und Techniker-Zeitung" 1900, Nr. 4 S. 7.

Das Erdölgebiet bei Hölle in Holstein.*

* „Allgemeine österreichische Chemiker- und Techniker-Zeitung" 1900, Nr. 5 S. 9—10.

Petroleum-Vorkommen in Oesterreich-Ungarn.

Eine kurze Uebersicht über die Entwicklung und den jetzigen Stand der Erdölindustrie.* Die galizische Erdölindustrie.**

* „Chemiker-Zeitung" 1900. Nr. 11 S. 92.

** Ebenda, S. 93.



Dr. L. Szajnacha: Die Petroleumindustrie Galiziens.*

* „Allgemeine österreichische Chemiker- und Techniker-Zeitung" 1900, Nr. 7 S. 6—8.

H. Neuburger und H. Noalhat berichten über die Petroleumgewinnung in Galizien.*

* „La Revue technique" 1900, 10. Januar, S. 14—19.

Die Bedeutung Galiziens und Rumäniens für die Petroleum-Production im allgemeinen und die Versorgung Deutschlands im besonderen.*

* „Glückauf" 1900, Nr. 12 S. 250—252.

Petroleum in Rumänien.

Die rumänische Petroleumindustrie.*

* „Allgemeine österreichische Chemiker- und Techniker-Zeitung" 1900, Nr. 23 S. 3—4; Nr. 24 S. 3—4.

Dr. L. Edeleano: Die Petroleumindustrie in Rumänien.*

* „Allgemeine österreichische Chemiker- und Techniker-Zeitung" 1900, Nr. 21 S. 4—7.

C. Alimanestiano und Dr. L. Edeleano: Die Petroleumindustrie in Rumänien.*

* „Organ des Vereins der Bohrtechniker" 1900, Nr. 20 S. 6—8.

N. Coucou: Ueber rumänisches Petroleum.*

* „Chemiker-Zeitung" 1900, Nr. 85 S. 925.

Petroleum in Italien.

A. Muggia: Petroleumfunde in Italien.*

* „Chemiker-Zeitung" 1900, Nr. 85 S. 926.

Petroleum in Rufsland.

A. F. Stahl macht einige Mittheilungen über die russischen Naphthagebiete.*

* „Chemiker-Zeitung" 1900, Nr. 75 S. 792.

Die russischen Naphthagebiete.*

* „Allgemeine österreichische Chemiker- und Techniker-Zeitung" 1900, Nr. 22 S. 10—11.

Naphthaindustrie in Rufsland.*

* „L'Industrie" 1900, Nr. 44 S. 526.



Eine kurze Uebersicht über den Stand der russischen Naphthaindustrie am Ende des 19. Jahrhunderts.*

* „Chemiker-Zeitung" 1900, Nr. 11 S. 93.

Naphthaindustrie in Rufsland.*

* „Berg- und Hüttenmännische Zeitung" 1900, Nr. 43 S. 511—512.

Russische Erdölindustrie.*

* „Zeitschrift für angewandte Chemie" 1900, S. 1043.

E. H. Foster bespricht die Petroleumindustrie in Rufsland und die Petroleumleitung im Kaukasus.*

* „Cassiers Magazine" 1900, Novemberheft, S. 1—16.

Die Naphthaindustrie in Baku.*

* „Allgemeine österreichische Chemiker- und Techniker-Zeitung" 1900, Nr. 16 S. 4—5.

Petroleumvorkommen auf der Insel Sachalin (Ostsibirien).*

* „Organ des Vereins der Bohrtechniker" 1900, Nr. 1 S. 3—7.

Petroleum in Persien.

H. Winklehner: Erdöl in Persien.*

* „Allgemeine österreichische Chemiker- und Techniker-Zeitung" 1900, Nr. 3 S. 4—5; Nr. 4 S. 6—7.

Petroleum in Japan.

Shin-ichi-Takano: Das japanische Petroleum und seine chemische Beschaffenheit.*

* „Chemiker-Zeitung" 1900, Nr. 85 S. 926.

Petroleum in Borneo.

Petroleumfelder in Borneo.*

* „Allgemeine österreichische Chemiker- und Techniker-Zeitung" 1900, Nr. 4 S. 3—4.

Petroleum in Algier und Tunis.

Petroleum in Algier und Tunis.*

* „Glückauf" 1900, Nr. 12 S. 254.

Petroleumfunde in Algier.*

* „Zeitschrift für angewandte Chemie" 1900, S. 1087.

H. Neuburger berichtete über die geologische Untersuchung des Erdöl-Beckens bei Oran (Algier).*

* „Chemiker-Zeitung" 1900, Nr. 85 S. 926.

Petroleum in den Vereinigten Staaten.

Petroleum in den Vereinigten Staaten.*

* „The Mineral Industry" 1900, Band IX S. 483—485.

F. H. Oliphant: Petroleumproduction in den Vereinigten Staaten.*

* „American Manufacturer and Iron World" 1900, 6. December, S. 440.

Dr. D. J. Day: Charakter-Schwankungen der Rohöle von Pennsylvanien und Ohio.*

* „Chemiker-Zeitung" 1900, Nr. 85 S. 925.

Das Vorkommen von Petroleum in Californien.*

* „Berg- und Hüttenmännische Zeitung" 1900, Nr. 23 S. 274—276.

Californiens Petroleumindustrie.*

* „The Bulletin of the American Iron and Steel Association" 1900, 10. März, Nr. 7 S. 50.

A. S. Cooper: Der Ursprung und das Vorkommen von Petroleum in Californien.*

* „The Mineral Industry" 1900, Band IX S. 505—509.

B. C. Truman und M. Marais: Die Oelindustrie Californiens.*

* „Allgemeine österreichische Chemiker- und Techniker-Zeitung" 1900, Nr. 24, S. 4—5.

Petroleum in Canada.

J. D. Noble: Die Petroleumindustrie Canadas.*

* „Allgemeine österreichische Chemiker- und Techniker-Zeitung" 1900, Nr. 19 S. 3—5.

Petroleum in Ecuador.

Petroleum in Ecuador.*

* „Berg- und Hüttenmännische Zeitung" 1900, Nr. 44 S. 524.

---

3. Naphthafeuerungen.

Eine ausführliche Arbeit über Naphthafeuerungen hat A. af Forselles veröffentlicht.* Während zur Kesselfeuerung die Forsunken (vgl. „Stahl und Eisen" 1895 S. 738) unersetzlich sind, ist man für hüttenmännische Zwecke zum sog. Kammernsystem übergegangen. Eine solche Kammer besteht aus einem

* „Teknisk Tidskrift" (Abtheilung für Chemie und Bergwesen) 1900, S. 79—82.

prismatischen Raum, in dessen Decke ein Rohr angebracht ist, durch welches die Petroleumrückstände (Masut) vertheilt werden, und in dessen Boden ein System von Kanälen ist, durch welches die Verbrennungsluft eintritt. Die Gröfse der Kammer hängt ab von der Masutmenge, die in der Zeiteinheit darin verbrannt werden soll. Man hat festgestellt, dafs für jedes Pud Masut, welches in der Stunde verbrannt wird, ein Verbrennungsraum von 12 bis 15 Cubikfufs erforderlich ist. Die Höhe der Kammer mufs mindestens 1 m betragen, weil sonst das herabtropfende Masut

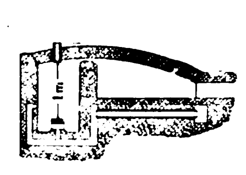




Abbildung 4.

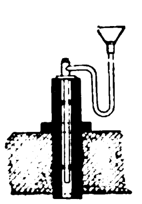


Abbildung 5.

nicht vergast wird. Abb. 4 zeigt die Einrichtung dieser Kammer. Bezüglich des rechnerischen Theils der Arbeit sei auf die Quelle verwiesen. Die Einführung des Masut in die Kammern geschieht durch Syphonröhren, die mit Trichtern versehen sind (Abb. 5). Abb. 6 zeigt einen für Masutfeuerung eingerichteten Martinofen.

E. van der Bellen berichtet * über Ofenanlagen mit Naphthafeuerung in Rufsland. Die Rohnaphtha, das rohe Erdöl, wird gröfstentheils (91 Prc. der Gesammtmenge) einer Destillation unterworfen, um Petroleum, Schmieröle etc. zu liefern. Ungefähr die Hälfte läfst eine Destillation zu, während die andere Hälfte den Naphtharückstand „Masut" giebt. Im Jahre 1898 wurden in Rufsland 479 Millionen Pud (1 Pud = 16,4 kg) Erdöl gewonnen, somit ungefähr 220 Millionen Pud Masut. Verfasser bespricht die Eigenschaften des Masut, seine Verwendung als Brennmaterial, und die verschiedenen Arten von Feuerungen: 1. Schalen- oder Pfannenfeuerung, 2. Tropfenfeuerung, 3. Masut-Staubregenfeuerung. Da dieser Gegenstand kürzlich in „Stahl und Eisen" eingehend behandelt worden ist (1900, Nr. 8, S. 424 bis 429), so sei hier nur Einiges ergänzend nachgetragen.

* „Thonindustrie-Zeitung" 1900, Nr. 80 S. 1162—1165.

1. Die Schalenfeuerung ist die älteste Methode zur Verbrennung von Masut, bei welcher letzterer auf flache Gufseisenschalen gegossen, angezündet und verbrannt wird. Die Luft-

Martinofen mit Masutfeuerung.

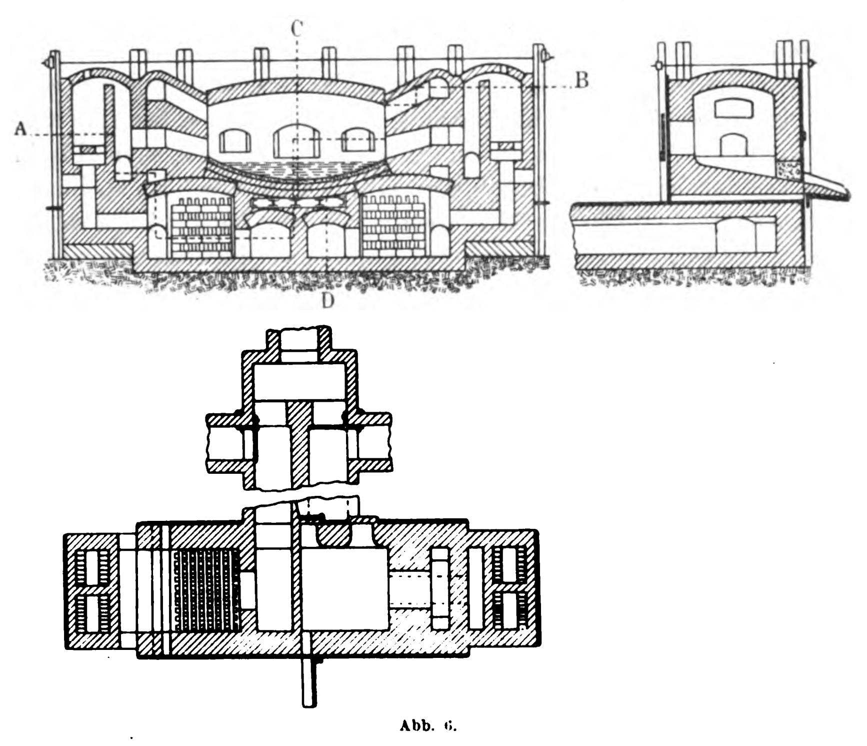


Abb. 6.

menge, die anfangs ohne jegliche Berechnung in den Verbrennungsofen gelassen wurde, wird bei den neueren Oefen genau festgesetzt. Abb. 7 stellt einen Längsschnitt des Ofens der

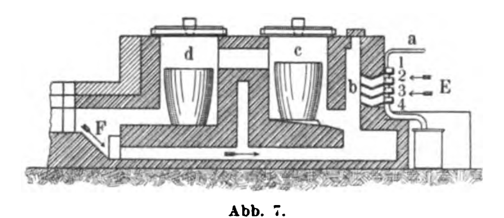


Abb. 7.

Gebrüder Nobel dar. a Masutzuleitung, 1 bis 4 Masutpfannen, b Verbrennungsraum, c Schmelzraum für einen Tiegel, d Vorwärmraum, E erste Luftzuleitung, F zweite Luftzuleitung.

In der Quelle ist auch der Baskakowsche Ofen (mit einer einzigen Naphthaschale und 3 Luftströmen) beschrieben. Beide Oefen werden zum Schmelzen von Eisen, Stahl, Nickel, Messing, aber auch zum Brennen von feuerfesten Steinen benutzt. Die allerhöchsten Temperaturen erzielt man bei dem Baskakowschen Ofen bei Verwendung von Gebläsewind. Die dabei sich entwickelnde Temperatur ist ein so hohe, dafs die Wände eine grelle Weifsgluth mit einem bläulichen Schimmer ausstrahlen („Weifsblaugluth", wie sie auch beim flüssigen, geschmolzenen Platin beobachtet wird). Abb. 8 zeigt einen Masutofen mit Gebläse. Dieser Ofen wird in der Maschinenfabrik von Ludwig Nobel zum Schweifsen von Eisen und Stahl und anderen Schmiedearbeiten benutzt. Auch hier wird Secundärluft eingeleitet. Den

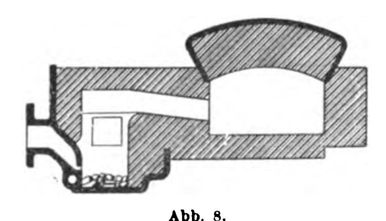


Abb. 8.

Verbrennungsprocefs hat man sich so vorzustellen: Die sich entwickelnden Naphthagase werden vom Gebläsewind gegen die feuerfesten Steine geschleudert, der zweite Luftstrom treibt sodann die brennenden Gase zum Schmiedeherd.

2. Tropfenfeuerung. Die Tropfen fallen von einer ganz genau berechneten Höhe (in einem geschlossenen Raume) auf die vorgewärmte Bodenplatte; hierselbst entzündet sich der Tropfen und erwärmt den Boden und die Seitenflächen des Vergasungs- und Verbrennungsraumes. Der darauf folgende Tropfen entzündet sich schon unterwegs und dieser Vorgang wiederholt sich so lange, bis ein gewisser Gleichgewichtszustand zwischen der Menge der fallenden Tropfen und den erhitzten Ofenwänden erreicht ist. An der Stelle, wo die höchste Temperatur sich entwickelt, befindet sich der Abzug für die brennenden Gase. Abb. 9 zeigt eine Ofenanlage mit Tropfenfeuerung, bei welcher die Luft vorgewärmt zugeführt wird.

Die Vorrichtungen zum Vertheilen von Masut sind aufserordentlich verschieden. Bald ist es ein System von Röhren mit oder

ohne Hähne, bald wird Masut in horizontale Röhren geleitet, die vielfach durchlocht sind. Die sinnreichste Vorrichtung aber dürfte jene mit Verwendung des Segerschen Rades sein. Der Masut fliefst dabei in eine bewegliche, an beiden Seiten offene S-förmige Röhre und versetzt beim Ausfliefsen den ganzen Apparat in Drehung, wobei die Masutstrahlen in ein System von Kammern fallen. Die Kammern besitzen ein Ausflufsröhrchen und die Tropfenbildung geht sehr gleichmäfsig und ununterbrochen vor sich.

3. Die Staubregenfeuerung geht unter Anwendung der bekannten Dampfstrahlzerstäuber vor sich; sie eignet sich besonders für Kesselfeuerungen, soll aber auch für Oefen Anwendung gefunden haben. Man hat kürzlich auch Masutmotoren nach „System Diesel“ construirt.

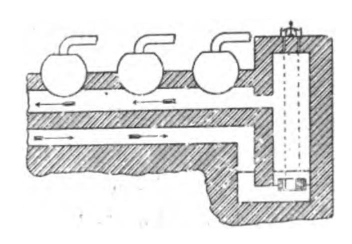


Abb. 9.

E. L. Orde sprach in einem Vortrag vor der „North-East Coast Institution of Engineers and Shipbuilders“ über die Verwendung der flüssigen Brennstoffe und über einige von ihm ausgeführte Versuche.*

* „The Engineer“ 1900, 7. December, S 575.

G. de Krivochapkine beschreibt die bekannte Nobelsche Petroleumfeuerung für Tiegelschmelzöfen und ein Schmiedefeuer (System Quarnström).*

* „Le Génie civil“ 1900, 25. August, S. 309—310.

J. Preiner: Verwendung von flüssigen Brennstoffen für hüttenmännische Zwecke in Rufsland.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 8 S. 424—429.

G. J. Hupkes: Petroleumrückstände als Brennmaterial für Locomotiven.*

* „De Ingenieur“ 1900, Nr. 10 S. 137—140.

Ein in den Werkstätten der Samara-Zlatoust-Eisenbahn zu Ufa angewendetes, mit Petroleumfeuerung versehenes Schmiedefeuer ist abgebildet und beschrieben.*

* „American Manufacturer and Iron World" 1900, 6. Dec., S. 435—436.

C. Hoffmann: Feuerungsanlagen für flüssige Brennstoffe.*

* „Kraft und Licht" 1900, Nr. 24 S. 280—282 und Nr. 25 S. 292—294.

Nach einer älteren Arbeit von Tweddle („Engineering and Mining Journal") wird über die Anwendung der flüssigen Brennstoffe zur Locomotivfeuerung und Kesselheizung, sowie zur Heizung von Schmiedefeuern und Schmelzöfen berichtet. U. a. ist auch ein Ofen mit Benzinfeuerung abgebildet.

* „Le Génie civil" 1900, 12. Mai, S. 22—25; 19. Mai, S. 36—39.

Naphthafeuerung in Rufsland.*

* „L'Industrie" 1900, 1. April, S. 316—317; 8. April, S. 327—328.

W. L. Watts hat den Heizwerth des californischen Petroleums bestimmt und mit den verschiedenen Kohlensorten verglichen.*

* „American Manufacturer" 1900, 27. December, S. 491.

V. Markownikoff: Chemische Zusammensetzung des russischen Erdöls.*

* „Chemiker-Zeitung" 1900, Nr. 85, S. 926.

VI. Natürliches Gas.

J. C. Mc Dowell: Einige Mittheilungen über natürliches Gas.*

* „American Manufacturer and Iron World" 1900, 19. Juli, S. 46.

Natürliches Gas in den Vereinigten Staaten.*

* „American Manufacturer" 1900, 28. November, S. 415—416.
„The Iron Age" 1900, 27. September, S. 3—4
„Stahl und Eisen" 1900, S. 10 7.

G. E. Walsh bespricht die allmähliche Abnahme des natürlichen Gases in den Vereinigten Staaten.*

* „Cassiers Magazine" 1900, Maiheft, S. 58—64.



In kurzer Zeit dürften die Gasvorräthe Indianas erschöpft sein. Der Gasdruck nimmt beständig ab. Seit Erschliefsung des Feldes vor 13 Jahren wurden im Ganzen 5400 Brunnen abgeteuft, von diesen sind 2800 erschöpft, während nur noch 2600 Gas liefern. Der Gaspreis ist infolgedessen doppelt so hoch wie vor 10 Jahren.*

* „Iron Age" 1900, 4. Januar, S. 41.

Natürliches Gas in Quebec (Canada).*

* „Zeitschrift für Elektrochemie" 1900, S. 51.

Brenner für Heizanlagen mit natürlichem Gas sind abgebildet und beschrieben.*

* American Manufacturer and Iron World" 1900, 15. März, S. 214—215

VII. Generatorgas.

Boudouard sprach auf dem IV. intern. Congrefs für angewandte Chemie in Paris über die Bedingungen bei der Erzeugung von Generatorgas. Er berichtete über die Resultate, die er beim Studium der Reaction $CO_2 + C \rightleftarrows 2CO$ erhielt. Die Umkehrbarkeit der Reaction zeigt sich in Folgendem: Bei 650 ° ist die Grenze erreicht, wenn das Gasgemisch 61 Prc. CO_2 und 39 Prc. CO enthält; bei 800 ° enthält das erzeugte Gas 7 Prc. CO_2 und 91 Prc. CO, bei 925 ° 4 Prc. CO_2 und 96 Prc. CO. Die so erhaltenen Zahlen haben es ermöglicht, den Beweis für die Gültigkeit des allgemeinen Gesetzes über das Gleichgewicht von Gassystemen, wie es durch Gibbs, van't Hoff und Le Chatelier aufgestellt worden ist, zu erbringen.* Die Constante (— 21,14) gestattet, bei einer gegebenen Temperatur das Verhältnifs CO_2 : CO, welches gleichzeitig in einem Gasgemische, das bei der Einwirkung von CO_2 auf Kohle oder von Luft auf Kohle erhalten wird, zu ermitteln. Boudouard weist nun darauf hin, dafs die erhaltenen theoretischen Resultate bei den Generatoren, Hochöfen u. s. w. ihre Anwendung finden. Ferner hat er auch die umkehrbare Reaction $CO_2 + H_2 \rightleftarrows CO + H_2O$ studirt; die ermittelte Constante ist gleich — 3.

* „Zeitschrift für angewandte Chemie" 1900, Nr. 33 S. 812. — „Chemiker-Zeitung" 1900, Nr. 63 S. 662.

Le Chatelier weist darauf hin, dafs die Studien Boudouards die ersten wissenschaftlichen Erklärungen über die unvollständige Verbrennung der Kohle geben. Dieselben bestimmen die Zusammensetzung der Gasmasse, welche letztere im Grenzzustande bei gegebener Temperatur und gegebenem Druck annehmen könnte. Die wirkliche Zusammensetzung wird sich derjenigen des Grenzzustandes um so mehr nähern, als der Contact des Gases mit dem Brennstoff verlängert wird. Die gemachten Erfahrungen ermöglichen es, die Theorie der verschiedenen technischen Operationen aufzustellen, welche man bisher nur schätzungsweise in Betracht ziehen konnte.

I. Steinkohlen-Generatoren.

Ph. Dawson bespricht in einem längeren Aufsatz * die verschiedenen Gasgeneratoren, und zwar jene von Gardie, Taylor, Wimand, Benier, Kitson, Loomis, Wilson, Mond, Beure-Lencauchez, Pinkney, und das Verfahren von Longsden.

* „Engineering“ 1900, 10. August, S. 169—172; 17. August, S. 199—206; 24. August, S. 244—246; 31. August, S. 273—276.

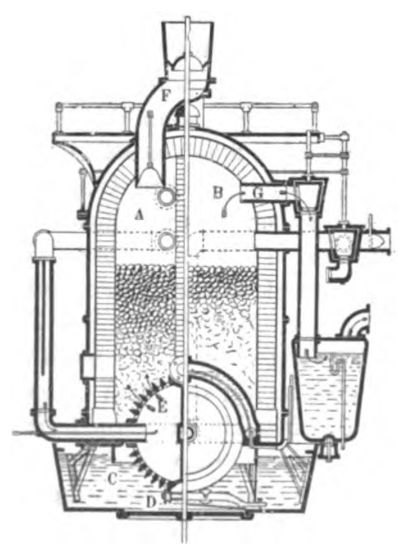


Abb 10.

Die obenstehende Abbildung 10 zeigt den Coyne-Generator. Derselbe besteht aus den beiden Kammern A und B, die unten in den Wasserbehälter C eintauchen, welcher mit Zu- und

Abflufs versehen ist. Der Generator ist mit einem eisernen Mantel umgeben, jedoch durch eine Luftschicht von diesem getrennt, um die Wärmeausstrahlung zu verringern. In den Boden jeder Kammer ist ein drehbarer, von Frictionsrollen D getragener Rost E eingebaut. Durch besondere Zuleitungsröhren kann Gas, Luft, Dampf und Oel in das Innere dieses Rostes geführt werden. Sein unterer Theil taucht in Wasser, oben ist er mit Kühlrohren umgeben, um den unteren Theil des Generators kühl zu halten. Durch Füllrohre F wird das Brennmaterial eingefüllt. Der Arbeitsgang ist folgender: Zunächst werden beide Kammern mit Kohle und Koks beschickt, angeheizt und nun Wind eingeblasen; dann wird eine Kammer mit frischem Brennmaterial gefüllt, die Glocke geschlossen und der Windstrom verstärkt. Das Gas wird unter den Rost der anderen Kammer geleitet, woselbst es sich mit dem hier zugeleiteten Dampf- oder Oelstrahl mengt, sodann die glühende Brennstoffschicht in dieser Kammer durchströmt, wobei der Wasserdampf zerlegt wird. Das hier gebildete Gas wird durch das Rohr G abgeleitet. Ist die Temperatur in B so weit gesunken, dafs der Dampf nicht mehr zerlegt wird, dann wird umgesteuert und derselbe Vorgang spielt sich nun in der Kammer A ab.*

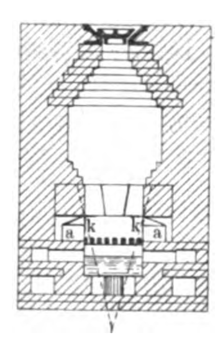
* „Colliery Guardian“ 1900, Nr. 2064 S. 118. — „American Manufacturer and Iron World“ 1900, 14. Juni, S. 491—492.

H o h l r a u m g e n e r a t o r v o n H u d l e r. H u d l e r hatte schon früher in einer Abhandlung über den Einflufs des Generatorwasserdampfes auf die Verbrennungstemperatur („Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung“ 1899, S. 75 bis 77) darauf hingewiesen, dafs zur Erreichung hoher Temperaturen es sich empfehle, den in den Generator einzuführenden Wasserdampf auf ein Minimum zu beschränken, zur Erzeugung desselben in erster Linie die strahlende Wärme des Rostes zu verwenden und erst einem darüber hinausgehenden Dampfbedürfnifs durch Heizung mit den abziehenden Rauchgasen zu entsprechen.* Von diesen Gesichtspunkten ging H u d l e r bei seiner Construction** aus (Abb. 11). (D. R. P. 107 751.) Wenn man einen Generator mit geringer Wasserdampfzufuhr betreiben will, so begegnet man zunächst dem Mifsstand, dafs die sich bildenden festen Schlacken an den Wan-

* „Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung“ 1900, S. 329—330.

** „Ebenda, S. 814.

dungen des Generators ankleben, und von diesen nur mit Brechstangen entfernt werden können. Es erschien daher wünschenswerth, die Abscheidung eines losen Schlackenkuchens anzustreben. Diesen Zweck erreicht Hudler durch folgende Einrichtung. Um den Rost des Generators zieht sich ein Hohlraum a, der durch 4 scheitrechte Bogen gebildet wird. Seine Höhe ist so bemessen, dafs innerhalb derselben die während einer 12 stündigen Verbrennungsperiode bewirkte Schlackenabscheidung stattfindet. Das Brennmaterial böscht sich von der Kante k aus in den Hohlraum. Die Luftzufuhr durch den Rost wurde auf eine Fläche beschränkt, welche durch die Projection der 4 Kanten k begrenzt war. Die Rostbreite wurde dem Abstand derBöschungskanten gleichgemacht, während die Beschränkung der Luftzuführung in der anderen



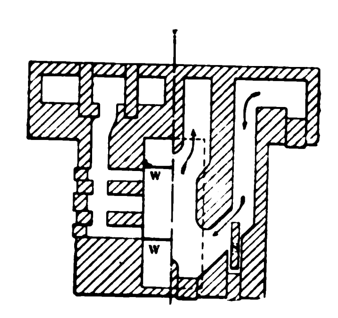


Abb. 11.

Richtung durch zwei in das Wasserbecken tauchende Querwände w geschah. Die Luft kann erst nach dem Durchströmen einer Koksschicht von der Höhe des Hohlraumes zur Böschungskante gelangen. Die Wände w lassen an beiden Enden des Wasserbeckens einen Raum frei, aus welchem sich luftfreier Wasserdampf entwickelt, der sich dem ganzen Hohlraum mittheilt. Wenn man in einem derartigen Generator sehr leichtflüssige Schlacke liefernden Koks verbrennen und die Wasserverdampfung ausschliefslich durch Strahlung bewirken würde, so stünde zu befürchten, dafs die Schlacke in die Hohlräume fliefsen würde. Würde man dagegen sehr viel Wasserdampf zuführen, gebildet unter Mitwirkung eines unter dem Wasserbecken ziehenden Rauchgasstromes, so würde nach dem Entschlacken eine sehr reichliche Dampfentwicklung stattfinden, wodurch sich auf dem Rost sehr lockere, voluminöse

Verbrennungsrückstände ablagern würden, die die Verdampfung des Wassers durch Strahlung verhindern. Eine Regulirung des Wasserdampfes ist daher dringend geboten und wird durch besondere Leitung der Rauchgase und Schieber s erreicht.

Prinkneys Gasgenerator ist abgebildet und beschrieben.*

* „Engineering“ 1900, 10. August, S. 171.

Gasgenerator von M. Taylor.*

* „Modern Machinery“ 1900, Juniheft, S. 232—233.

J. A. Purves hielt vor der „Institution of Engineers and Shipbuilders“ einen Vortrag über einen neuen tragbaren Gaserzeuger für Leucht- und Heizzwecke, sowie auch zur Krafterzeugung.* An den Vortrag knüpfte sich eine lebhafte Discussion.**

* „Transactions of the Institution of Engineers and Shipbuilders in Scotland“ 1900, Vol. XLIV, Part I, S. 18—23.
** „Ebenda, Vol. XLIV, Part II, S. 4—18.

Generatorgas als Kraftgas.

H. A. Humphrey hielt vor der „Institution of Mechanical Engineers“ einen Vortrag über Kraftgas und grofse Gasmaschinen für Central-Stationen, in welchem er die Einrichtung der Mondschen Gasgeneratoren in Winnington, Chestershire, beschreibt.* An den Vortrag knüpfte sich eine längere Discussion.**

* „The Iron and Coal Trades Review“ 1900, 21. December, Nr. 1712 S. 1263—1264. — „Colliery Guardian“ 1900, Nr. 2086 S. 1312—1314.
** „The Engineer“ 1900, 21. December, S. 609—610 und 618.

Gerdes: Betrieb von Gasmotoren durch Generatorgas.*

* „Eisenzeitung“ 1900, Nr. 33 S. 513—515.

Heizgas.

W. P. Gerhard: Leucht- und Heizgas.*

* „Cassiers Magazine“ 1900, Januarheft, S. 224—234.

Heizgas aus Kohlengrus.*

„ „Deutsche Kohlenzeitung“ 1900, Nr. 101 S. 801—802.

Gas als Heizmaterial.*

* „Iron and Coal Trades Review“ 1900, 2. Februar, S. 205—206.

2. Holzgas-Generatoren.

Wie E. Damour in einem Vortrag auf dem Pariser internationalen Congrefs für angewandte Chemie berichtete, liefert das Holzgas aus den Riché-Generatoren eine Verbrennungstemperatur von 2400°, während Siemensgas unter denselben Bedingungen 2200° geben würde. Damour ist der Ansicht, dafs man bei Verbindung eines Siemensofens neuerer Construction mit einer Batterie von 6 oder 12 Retorten für die Herstellung von Holzgas leicht würde erreichen können, auf einmal eine Tonne Stahl auf dem Herd des Ofens zum Schmelzen zu bringen.*

* „Zeitschrift für angewandte Chemie" 1900, Nr. 33 S. 812.

J. M. Gritters Doublet berichtet ausführlich über den Holzgasgenerator System Riché.* Abbildung 12 zeigt eine derartige Anlage von 4 Retorten, welche in Rouan

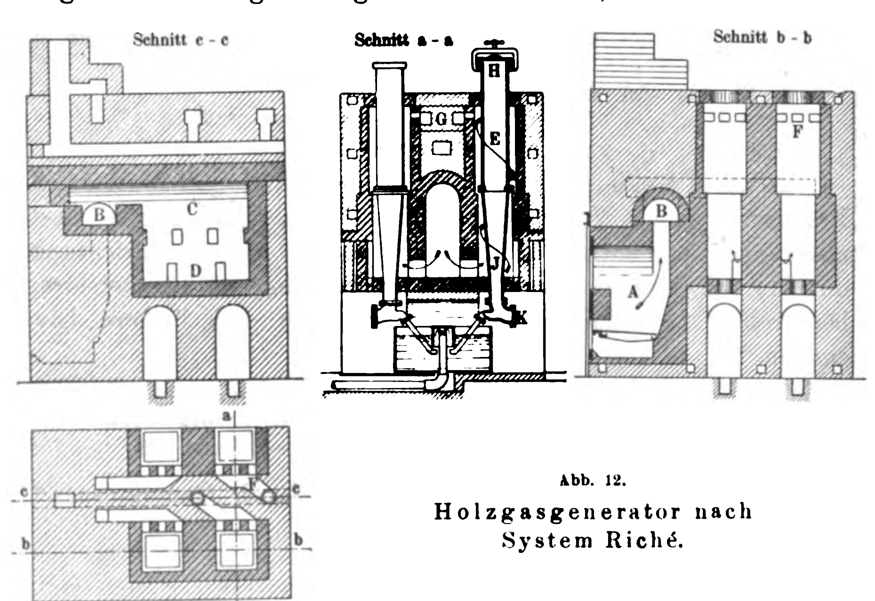


Abb. 12.
Holzgasgenerator nach System Riché.

in Betrieb ist. Als Brennstoff dient hier Steinkohle, bei anderen Anlagen heizt man mit Holz. Von dem Heizraum A streichen die Verbrennungsproducte durch den Kanal B in die Verbrennungskammer C, gelangen dann durch die Oeffnungen in den Raum, woselbst sich die gufseisernen Retorten E befinden, und gehen

* „De Ingenieur" 1900, Nr. 21 S. 313—316.

durch die oberen Kanäle F in den Kanal G, der sie zum Schornstein führt. Die Retorten E bestehen aus 3 Theilen, dem obersten cylindrischen Stücke H mit 300 mm Durchmesser und 1500 mm Höhe, dem unteren kegelförmigen Stücke J von 1300 mm Höhe und 120 mm unterem Durchmesser und dem Fufs K. Bezüglich der weiteren Einzelheiten sei auf die Quelle verwiesen.

Die in Paris bezw. in Vincennes ausgestellt gewesene Gasanlage wich in einigen Punkten von der hier gezeichneten Anordnung ab. Sie ist eingehend beschrieben und abgebildet in der Zeitschrift „Kraft und Licht".*

* **„Kraft und Licht" 1900, Nr. 52 S. 574—576.**

Holzgasgenerator System Riché.*

* **„Engineering and Mining Journal" 1900, 8. September, S. 281. „Ingeniören" 1900, Nr. 37 S. 285—287. „Chemiker-Zeitung" 1900, Repertorium, Nr. 35 S. 306.**

P. Corbier beschreibt* den auf der Pariser Weltausstellung in Betrieb gewesenen Holzgasgenerator System Riché.

* **„Le Génie civil" 1900, 30. Juni, S. 149—151.**

Beschickungsvorrichtungen und Gasleitungen.

Selbstthätige Beschickungsvorrichtung für Gasgeneratoren von C. W. Bildt.*

* **„Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen" 1900, Nr. 11 S. 136—137.**

Gasleitungen aus glasirten Thonröhren* werden von einem ungenannten Verfasser vorgeschlagen und die Vortheile: Billigkeit, Dauerhaftigkeit, Festigkeit, Dichtheit und geringer Einflufs der Temperaturveränderungen auseinandergesetzt.

* **„Iron and Coal Trades Review" 1900, 6. April, S. 647.**

Deutsche Patente.

Kl. 24, Nr. 110993, vom 2. Mai 1899. Gaserzeuger. E. Schmatolla in Berlin. „Stahl und Eisen" 1900, S. 1119.

VIII. Wassergas.

In einer längeren Abhandlung: „Wassergas im Vergleich mit anderen brennbaren Gasen“ * bespricht J. Körting zunächst die einzelnen Gasarten und giebt folgende Durchschnittsanalysen:

	Generatorgas	Kraftgas (Mischgas)	Wassergas	Leuchtgas	Koksofengas
	%	%	%	%	%
Kohlenoxyd	23 - 30	23—27	40	6—8	7
Kohlensäure	2—7	6—7	3—7	1—1,5	5
Stickstoff	50—65	47—52	3—6	—	44
Wasserstoff	2—6	17—18	50	46—48	22,5
Methan	—	0,5 - 2	—	34—38	19
Schwere Kohlenwasserstoffe	—	—	—	3—5	—

Wassergas liefert bei der Verbrennung 2700 bis 2800° C., während mit Leuchtgas nur 2300 bis 2400° erzielt werden und Kraft- und Generatorgas unter 2000° C. bleiben. Was die Heizkraft betrifft, so ist die des Leuchtgases die höchste (4800 bis 5200 W.-E./cbm); Wassergas enthält ungefähr die Hälfte (2350 bis 2600 W.-E.), Kraftgas den vierten Theil (1200 bis 1400 W.-E.) und Generatorgas den fünften Theil (850 bis 1400 W.-E.).

Das specifische Gewicht des Leuchtgases beträgt im Mittel 0,4
„ „ „ „ Wassergases „ „ „ 0,51
„ „ „ „ Kraftgases „ „ „ 0,83
„ „ „ „ Generatorgases „ „ „ 1,0

Zur Leitung gleicher Gasmengen bedarf es also für die wärmeärmeren Gase bei gleichem Druck gröfserer Querschnitte. Mit Rücksicht auf den aufserdem geringeren Heizwerth müssen diese Querschnitte noch gröfser genommen werden, wenn man die für gleiche Wärmemengen nöthige Gasmenge hindurchströmen lassen will. Die Rohrleitungen, welche gleiche Energiemengen leiten sollen, werden also für Wassergas weiter und daher erheblich theurer als für Leuchtgas. Verfasser bespricht sodann die Verwendung des carburirten Wassergases für Beleuchtungszwecke, und

* „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ 1900, S. 1301 und ff.

beschreibt im Anschlufs daran einige Wassergaserzeuger und zwar: 1. den Generator der Europäischen Wassergasgesellschaft in Essen; 2. die Anlage von Humphreys & Glasgow in Bremen; 3. Dellwiks Wassergasverfahren; 4. das Wassergasverfahren nach Dr. Strache. Zum Vergleich zieht er das Steinkohlenleuchtgas und das Kraftgas heran und kommt zu folgendem Ergebnifs: Handelt es sich um die Erreichung sehr hoher Temperaturen, so nimmt das Wassergas die erste Stelle ein und ist für manche Zwecke geradezu unersetzlich. Hat man jedoch nur geringere Temperaturen nöthig, so verdient das Kraftgas den Vorzug. Durch Benutzung vorgewärmten Gebläsewindes kann man die Temperaturen erheblich steigern.

Dr. Lunge berichtete vor der „Society of Chemical Industry" über die Fortschritte in der Wassergaserzeugung, insbesondere über das Dellwik-Fleischer-Verfahren und spricht sich auf Grund seiner eigenen in Warstein gesammelten Erfahrungen sehr günstig über dieses aus.*

* „L'Industrie" 1900, 21. October, S. 28—29.

In der allerneuesten Zeit hat die Wassergastechnik durch das Verfahren von Dellwik einen Aufschwung genommen, wie kaum je zuvor. Nach M. Geitel* wird bei diesem, durch die Mitwirkung von Dr. Fleischer vervollkommneten Verfahren, nur Wassergas erzeugt, und zwar in der Weise, dafs während des Warmblasens gar kein Generatorgas gebildet, sondern das Brennmaterial durch stärkere Luftzufuhr direct zu Kohlensäure verbrannt wird, wodurch eine gröfsere Wärmemenge im Generator disponibel verbleibt, und daher nicht blofs die Gasungs-Perioden verlängert, sondern auch die Ausbeuten sehr beträchtlich vergröfsert werden. Während alle bisherigen Wassergasverfahren beim Anblasen überwiegend Kohlenoxyd bildeten, wird bei dem Verfahren von Dellwik durch hohen Winddruck und niedrige Brennstoffschicht im Generator die Bildung des als Hauptverlustquelle erkannten Kohlenoxyds vermieden, und eine vollkommene Verbrennung zu Kohlensäure erreicht. Während daher die Verbrennungsproducte beim Anblasen nach den bisherigen Verfahren

* M. Geitel: „Das Wassergas und seine Verwendung in der Technik". 2. Auflage. Berlin 1899. Verlag von G. Siemens. Preis 7 M.



stets mehr Kohlenoxyd als Kohlensäure (weniger als 13 Prc.) besafsen, enthalten dieselben beim Dellwik-Verfahren einen gröfseren Gehalt von Kohlensäure (stets über 13 Prc.) als an Kohlenoxyd. Das Verhältnifs zwischen Kohlenoxyd und Kohlensäure der Feuergase ist also bei dem Dellwikgenerator gerade umgekehrt wie bei den alten Generatoren. Während aber bei diesen etwa 45 Minuten pro Stunde warmgeblasen werden mufste, wird nach dem Dellwikschen Verfahren höchstens 15 Minuten lang warmgeblasen, dagegen aber 45 Minuten lang Wassergas gemacht. Das Wesentliche des neuen Verfahrens besteht somit darin, dafs beim Warmblasen nicht auf Generatorgas ($CO + N$), sondern auf Abhitze ($CO_2 + N$) gearbeitet wird. Der Erfolg dieser eigenartigen Arbeitsweise ist der, dafs hier pro Kilogramm Koks oder Kohle das Doppelte der von den älteren Generatoren erzeugten Wassergasmenge erzielt wird. Das Aufsehen, welches das Dellwik-Verfahren allseitig erregt hat, ist daher wohl berechtigt.

Dr. H. Bunte sagt in einem Vortrag vor dem „Verein von Gas- und Wasserfachmännern“ (Nürnberg 1898): „Ich bin diesem Verfahren, solange es mir nur aus der englischen Patentschrift bekannt war, mit einigem Zweifel gegenübergestanden, dieselben sind aber vollständig gehoben, nachdem ich vor kurzem Gelegenheit gehabt habe, auf den Warsteiner Gruben- und Hüttenwerken selbst Versuche anzustellen“.*

* H. Dicke: „Dellwik-Fleischers Verfahren und Generatoren zur Erzeugung von Wassergas“. Frankfurt 1899.

V. B. Lewes äufsert sich wie folgt: „Beim Dellwik-Verfahren werden 1000 Cubikmeter Wassergas mit einem Gehalte von 15 Pfund Kohlenstoff bei einem Totalverbrauch von 29 Pfund Kohle erzielt, so dafs 51 Prc. der Kohle in gasförmiger Form nutzbar gemacht werden, während die übrigen 49 Prc. für den Wasserstoffgehalt im Wassergas ausgegeben erscheinen. Der bei dem Versuche (in Warstein) zur Verwendung gekommene Koks enthielt 87,56 Prc. Kohlenstoff, d. i. 1961,3 Pfund per Tonne, mit 15 846 304 Wärmeeinheiten, und ergab 77 241 Cubikfufs Wassergas. Das specifische Gewicht des Wassergases, mit der Luxschen Waage ermittelt, war 0,5365, und dessen Wärmewerth, mit dem Junkerschen Calorimeter bestimmt, war 4089 Wärmeeinheiten, somit war der Wärmewerth des aus einer Tonne Koks erzeugten

Wassergasquantums 13 033 059,8 Wärmeeinheiten, also über 82 Prc. des Heizwerthes des im Generator und beim Dampfkessel verbrauchten Koks.

Bei dieser Calculation sind für die Erzeugung des Dampfes 20 Prc. des Koksverbrauchs, entsprechend dem thatsächlichen Versuchsergebnifs, inbegriffen, doch könnte bei einer grofsen Anlage der Verbrauch von Heizkoks verringert werden, wodurch sich der Nutzeffect noch günstiger gestalten würde.*

* Dicke a. a. O.

Dr. F. Clauss kommt in seiner Abhandlung: „Ueber die nothwendigen Verluste beim Dellwikprocefs" * zu folgenden Schlufsergebnissen: „Die nothwendigen theoretischen Verluste beim Dellwikprocefs berechnen sich auf ungefähr 26 Prc. In der Praxis kommen als weitere Verluste unter dem Kessel und dadurch, dafs kein reines Wassergas erzeugt wird, mindestens noch 11 Prc. hinzu, so dafs man also, auch wenn man die sonstigen in der Praxis noch eintretenden Verluste unberücksichtigt läfst, in der Praxis mit mindestens 37 Prc. Verlust im Vergleich zu der gesammten Verbrennungswärme rechnen mufs. Wenn demgegenüber in der Praxis beim Dellwikprocefs eine thatsächliche Ausnutzung von mehr als 82 Prc. des Koks im Generator und unter dem Kessel erzielt wird, so bleibt als Erklärung für diesen Widerspruch nur die Annahme übrig, dafs die in der Kohle enthaltene und durch den Dellwikprocefs auslösbare Wärmeenergie gröfser ist, als man bisher angenommen hat.

* Sonderabzug aus der „Zeitschrift für Beleuchtungswesen". Berlin 1900. Verlag von M. Krayn.

C. Dellwik berichtete in einem Vortrag vor dem „Iron and Steel Institute" über Erzeugung und Verwendung von Wassergas mit besonderer Berücksichtigung des Dellwik-Fleischer-Verfahrens.*

* „Journal of the Iron and Steel Institute" 1900, I S. 119—134.

Dr. H. Strache und Dr. R. Jahoda haben einige bemerkenswerthe Beiträge zur Theorie des Wassergasprocesses geliefert.*

* „Journal für Gasbeleuchtung u. Wasserversorgung" 1900, S. 354—357, 373—378, 574—576, 672—675, 694—696, 709—712, 957—958.

Es ist eine bekannte Thatsache, dafs Kohlenstoff in gröfserer Schichthöhe bei hoher Temperatur zu Kohlenoxyd verbrennt. Daher erregte es nicht geringes Erstaunen, als Dellwik in der Beschreibung seines Verfahrens zur Herstellung von Wassergas angab, dafs sich bei geeignetem Winddruck und bei geeigneter Schichthöhe Koks direct zu Kohlensäure verbrennen lasse, und dieses Aufsehen war um so gerechtfertigter, als der von ihm angegebene Winddruck (150 mm Druckdifferenz zwischen den Räumen unterhalb und oberhalb der Koksschicht) durchaus kein aufsergewöhnlich hoher und die angegebene Schichthöhe (1200 mm) durchaus keine aufsergewöhnlich geringe war. Lunge sah sich sogar angesichts der unbestreitbaren Thatsache, dafs man durch einfache Winddruckvermehrung trotz hoher Kohlenschicht die Reaction $C + O = CO$ vermeiden und die Reaction $C + O_2 = CO_2$ erzielen kann, veranlafst, eine Aenderung der bisher über den Verbrennungsprocefs bestehenden theoretischen Auffassung vorzunehmen. Er nimmt als mögliche Erklärung der auffälligen Erscheinung eine Aenderung des Dissociationspunktes der Kohlensäure bei gröfserer Windgeschwindigkeit an.

Zur Aufklärung des Widerspruchs der bisherigen Anschauungen mit den Angaben Dellwiks wurden von den Verfassern die in der Quelle eingehend beschriebenen Versuchsreihen angestellt. Die Versuche zeigten zunächst, dafs nicht durch hohen Winddruck und geringe Schichthöhe, wohl aber durch Einhaltung einer niederen Temperatur die directe Verbrennung von Kohlenstoff zu Kohlensäure erreicht wird, eine Thatsache, die indessen keineswegs neu ist. Jeder Generator liefert beim Anfeuern, solange seine Füllung noch geringe Temperatur besitzt, Kohlensäure und erst, wenn die Temperatur steigt, Kohlenoxyd. Man kann nun, ganz ohne Rücksicht auf Windgeschwindigkeit und Schichthöhe, das Warmblasen eines Wassergas-Generators dann unterbrechen, wenn in den abziehenden Gasen eben Kohlenoxyd auftritt. Allerdings könnte man dagegen einwenden, dafs dann im Generator nicht die erforderliche Temperatur herrschte, um beim Gasen eine vollständige Zersetzung des Wasserdampfes zu ermöglichen.

Bunte hat s. Z. nachgewiesen, dafs die Vollkommenheit der Zersetzung des Wasserdampfes von der Temperatur wesentlich beeinflufst ist, ohne indessen die Dampfgeschwindigkeiten zu berücksichtigen. Die Untersuchungen von Strache und Jahoda

ergänzen daher diejenigen Buntes und zeigen, dafs die Zersetzung des Wasserdampfes nicht nur von der Temperatur des Kohlenstoffes, sondern auch sehr wesentlich von der Dampfgeschwindigkeit beeinflufst ist, und dafs auch bei der verhältnifsmäfsig niederen Temperatur, die durch 1 bis 2 Minuten dauerndes Warmblasen erreicht wird, eine vollkommene Zersetzung des Wasserdampfes erzielt wird, wenn man die Dampfgeschwindigkeit entsprechend wählt.

Die Untersuchung der Wärmeverluste hat ferner zu Folgendem geführt:

Die Wärmeverluste bei allen Wassergasverfahren, welche auf abwechselndem Warmblasen und Gasen beruhen, entstehen:

1. Beim Warmblasen: a) durch die von den Verbrennungsgasen mitgeführte Wärme, b) durch unvollkommene Verbrennung des Kohlenstoffs (Bildung von CO), c) durch vom Windstrom mitgerissenes unverbranntes Brennmaterial (Kohlenstaub).
2. Beim Gasen: a) durch die von dem heifsen Wassergas mitgeführte Wärme, b) durch mit dem Wassergas austretenden, unzersetzten, jedoch bis auf die Temperatur des glühenden Brennmaterials erhitzten Wasserdampf.
3. Beim Warmblasen und beim Gasen durch die Wärmeausstrahlung der Apparate.

Die Wärmeverluste werden vermindert, wenn man die Temperatur im Innern der Apparate niedrig halten und dabei doch eine vollkommene Zersetzung des Dampfes erzielen kann, was eben durch geringe Dampfgeschwindigkeit erreicht wird. Es ist aber auch nicht rationell, die Dampfgeschwindigkeit zu gering zu wählen, da die Ausstrahlung der Apparate um so mehr zur Geltung kommt, je geringer die Leistungsfähigkeit ist. Es mufs also stets jene Dampfgeschwindigkeit eingehalten werden, welche dem jeweiligen Wärmezustande des Generators entspricht. Da aber die Temperatur im Generator während des Gasens sinkt, so mufs die Dampfgeschwindigkeit bei fortschreitendem Gasen beständig verringert werden.

Die in der Quelle näher beschriebenen und durch viele Diagramme und Tabellen erläuterten Untersuchungen erstreckten sich auf das „Warmblasen“ sowohl als auf das „Gasen“ und führten zu folgenden Ergebnissen:

Das Warmblasen hat den Zweck, möglichst grofse Wärmemengen bei möglichst geringem Kohlenstoffverbauch im Generator aufzuspeichern; da bei der Verbrennung von C zu CO_2 die entwickelte Wärme viel gröfser ist, als bei der Verbrennung zu CO, bezw. da bei hoher Temperatur der glühende Kohlenstoff unter Wärmeverbrauch die Kohlensäure zu Kohlenoxyd reducirt, so empfiehlt es sich, jene Umstände einzuhalten, die eine möglichst vollkommene Verbrennung zu CO_2 gestatten. Dies hat man nur insoweit in der Hand, als man eine entsprechende Temperatur einhalten kann. Jedes andere, zu diesem Zwecke vorgeschlagene Mittel hängt in letzter Linie immer wieder von der Temperatur ab; in dem Mafse als dieselbe steigt, verringert sich die Kohlensäuremenge im Generatorgas; man kann nun entweder exact nach der Temperatur arbeiten, oder, wie es in der Praxis sich einfacher gestaltet, nach der Zeit. Sowohl die Windgeschwindigkeit als auch die Schichthöhe sind ohne Einflufs auf den Kohlensäuregehalt des Generatorgases und den Nutzeffect; beide sind nur Functionen der Temperatur des Generators bezw. der in ihm aufgespeicherten Wärmemenge.

Der hauptsächlichste Wärmeverlust beim Warmblasen ist neben der Bildung von Kohlenoxyd in dem mit hoher Temperatur abziehenden Generatorgas zu suchen; wenn dasselbe jedoch vor seinem Abzug in den Schornstein einen Regenerator passirt, worin aufserdem das gebildete Kohlenoxyd durch Secundärwind verbrannt wird, so wird die verlorene Wärmemenge zum gröfsten Theile wieder nutzbar gemacht. Es gelingt auf diese Weise, den Nutzeffect, der im Generator allein rapid sinkt, auch bei langer Blasezeit auf der anfänglichen Höhe zu erhalten. Die Mitanwendung eines Regenerators gestattet daher, auch ohne erheblichen Verlust, den Generator auf sehr hohe Temperatur anzublasen. Die im Regenerator aufgespeicherte Wärme wird ihrerseits wieder nutzbar gemacht durch Vorwärmung des hier einströmenden Wasserdampfes. Letzterer hat bei den Stracheschen Generatoren, und zwar bei Anwendung von Stein- und Braunkohle, noch die Aufgabe, die Verkokung dieser Materialien zu bewerkstelligen, weshalb eine hohe Temperatur unerläfslich ist.

Für die Gasungsperiode ergaben sich folgende Thatsachen: Bei bestimmter Temperatur des Generators wächst mit zunehmender Dampfgeschwindigkeit die Menge der Kohlensäure und des unzer-

setzt durchgehenden Wasserdampfes. Bei constanter Dampfgeschwindigkeit und zunehmender Temperatur nehmen Kohlensäure und unzersetzter Dampf ab; Kohlensäure und Dampfmenge können auch bei geringen Temperaturen durch Verminderung der Dampfgeschwindigkeit auf ein Minimum herabgedrückt werden. Dabei ist besonders auffallend, dafs Kohlensäure und unzersetzter Dampf in gleicher Weise fallen und steigen. Für den Nutzeffect beim Gasen ist die Dampfgeschwindigkeit von gröfster Bedeutung, da der unzersetzte Dampf, der eine sehr hohe specifische Wärme besitzt, sehr viel Wärme aus dem Generator mit abführt, namentlich wenn dessen Temperatur eine hohe ist. Es zeigte sich, dafs bei Berücksichtigung der Strahlung des Generators für jede Temperatur eine bestimmte Dampfgeschwindigkeit besteht, bei welcher das Maximum des Nutzeffects erreicht wird. Die Höhe dieses Maximums schwankt zwischen 87 und 93 Procent.

Der Totalnutzeffect bezieht sich auf den gesammten beim Blasen und Gasen verbrauchten Kohlenstoff und ist durch die in Procent angegebene Verbrennungswärme des Wassergases ausgedrückt. Der Totalnutzeffect ist wesentlich abhängig vom Nutzeffect beim Gasen, bezw. von der Temperatur des Generators und der Dampfgeschwindigkeit, indem beide sich im gleichen Sinne ändern. Daraus folgt andererseits, dafs der Nutzeffect der Warmblasperiode bei den hier in Betracht kommenden Temperaturen fast ohne Einflufs ist. Er ist nur dann im ungünstigen Sinne mafsgebend, wenn so hohe Temperaturen, wie dies früher üblich war, angewendet werden. Der Totalnutzeffect zeigt demgemäfs auch ein Maximum bei einer ganz bestimmten Dampfgeschwindigkeit. Mit dieser günstigsten Dampfgeschwindigkeit wurde bei 860° der Totalnutzeffect von 77 Prc. erreicht.

Aus dem Angegebenen folgt, dafs für den Wassergasprocefs neben der Temperatur die Dampfgeschwindigkeit von weittragendster Bedeutung ist, und zwar sowohl für die Ausbeute an Wassergas, als auch für die Qualität desselben, insoweit für diese der Kohlensäuregehalt in Betracht kommt.

Dafs die rechnerisch ermittelten Nutzeffecte mit den in der Praxis erhaltenen thatsächlich übereinstimmen, zeigt eine Versuchsreihe, welche in der Wassergasanlage in Pettau ausgeführt wurde. Die nachstehende Tabelle giebt die Resultate derselben.

Versuchs-Nr.	Kohlengattung	Versuchs-Dauer	Verbranntes Brennmaterial	Erzeugte Gasmenge	Leistung pro Stunde	Brennmaterial-Verbrauch pro 1 cbm Gas	Kohlenstoff-Verbrauch pro 1 cbm Gas	Gasmenge aus 1 kg Kohlenstoff
		Stunden	kg	cbm	cbm	kg	kg	cbm
	Grazer Gaskoks C . . . 88,00 89,76 % H . . . 0,64 0,75 „ N, O . . . 2,02 1,09 „ S . . . 0,48 0,61 „ Asche . 7,58 7,46 „ H_2O . . 1,28 0,34 „ Heizwerth 7280 7461 Cal. Mittel . . 7376 Cal.							
1		7	85	211	30	0,40	0,36	2,78
2		7	110	239	34	0,46	0,41	2,44
	Oberschlesische Steinkohle (Sandkohle) C . . . . . 63,57 % H . . . . . 4,63 „ N . . . . . 0,88 „ O . . . . . 18.50 „ S . . . . . 0,72 „ Asche . . . 2,60 „ H_2O . . . . 9,10 „ Heizwerth . 5781 Cal. Verkokungsprobe . . . 57,12 %							
3		7	127	197	28	0,64	0,45	2,22
4		4,5	77	135	30	0,57	0,40	2,50
5		6,5	134	213	33	0,63	0,44	2,27
6		4,5	96	175	39	0,55	0,38	2,63
7		4	77	158	39	0,49	0,34	2,94
	Buchberger Braunkohle C . . . . . . 41.6 % H . . . . . . 4,7 „ N . . . . . . 0,6 „ O . . . . . . 25.1 „ S . . . . . . 0,3 „ Asche . . . . 8.1 „ H_2O . . . . 19.6 „ Heizwerth . . 3697 Cal. Verkokungsprobe . . . 51.33 %							
8		5	216	212	42	1,02	0,53	1.90

Versuchs-Nr.	Art des Brennmaterials	Wärmebilanz			Wärme der Abgase bei 250° Calorien (sp. W. pro 1 cbm = 0,322)	Wärme des Wassergases bei 600° Calorien (sp. W. pro 1 cbm = 0,310)	Heizwerth des Gases %	Wärme der Abgase %	Wärme des Wassergases %	Flugasche, unzersetzter Dampf und Strahlung
		Heizwerth des verbrannten Materials Calorien	Heizwerth des erzeugten Gases Calorien (1 cbm = 2500 Cal.)	Menge der Abgase cbm (pro Min. 30 cbm)						
1	Grazer Gaskoks	629 960	528 000	750	60 400	39 200	84,2	9,6	6,2	
2	Grazer Gaskoks	811 360	598 000	660	53 100	44 500	73,7	6,5	5,5	14,3
3	Oberschlesische Steinkohle	734 200	493 000	960	77 200	36 600	67,1	10,5	4,9	17,5
4	Oberschlesische Steinkohle	445 140	338 000	510	41 100	25 100	75,9	9,2	5,6	9,3
5	Oberschlesische Steinkohle	774 650	532 000	840	67 700	39 700	68,7	8,7	5,1	17,5
6	Oberschlesische Steinkohle	554 980	438 000	600	48 300	32 500	78,9	8,7	5,8	6,6
7	Oberschlesische Steinkohle	445 140	395 000	510	41 100	29 400	88,7	9,2	6,6	—
8	Buchberger Braunkohle	798 000	530 000	1620	130 700	39 500	66,4	16,3	4,9	12,4

Es ist zweifellos, dafs die neueren Fortschritte auf dem Gebiete der Erzeugung von Wassergas so bedeutend sind, dafs eine Hülfe in der Kohlennoth von dieser Seite thatsächlich zu erwarten steht; schon allein bei der Leuchtgasfabrication werden ganz bedeutende Ersparnisse erzielt, wenn man zur Fabrication von Wassergas übergeht. Es ist jedoch durchaus nicht allein das in letzter Zeit vielfach genannte Verfahren von Dellwik-Fleischer, welches dieses Resultat erzielt. Der Vortheil der Wassergaserzeugung wäre auch weniger bedeutend, wenn man, wie dies bei den Dellwik-Fleischerschen Apparaten der Fall ist, nur bei Anwendung von theurem Koks als Brennmaterial eine so vorzügliche Ausnutzung erzielen könnte.

Dr. Strache in Wien hat ein Verfahren ausgearbeitet, welches auch aus gewöhnlicher Steinkohle und der billigsten Braunkohle gleich günstige Wassergasmengen erzielt, nämlich 2 bis 3 cbm aus 1 kg Kohlenstoff, das ist eine Ausnutzung von 80 Prc.*

Die Stracheschen Erfindungen umfassen aber auch die Reinigung des Gases (D. R. P. Nr. 72 816).

Die Stracheschen Patente wurden von der Internationalen Wassergas-Actien-Gesellschaft in Wien erworben. Das Verfahren

* „Thonindustrie-Zeitung“ 1900, S. 963.

selbst ist durch das D. R. P. Nr. 90 747 geschützt. Es beruht darauf, dafs das frische Brennmaterial (Steinkohle, Braunkohle oder dergl.) durch ein Gemisch von hocherhitzten Gasen (im Apparat entstandenes Wassergas) mit hocherhitztem Wasserdampf verkokt wird in der Weise, dafs die entstehenden Destillationsproducte (Leuchtgas, Theer, Ammoniak) gemischt mit Wasserdampf eine darunter befindliche hochglühende Kokssäule zu durchstreichen haben, wodurch zunächst die Theerdämpfe und das Leuchtgas in Kohlenstoff und Wasserstoff zerlegt werden, während der Dampf sowohl durch den Koks als auch durch den abgeschiedenen Kohlenstoff in Wassergas umgesetzt wird, und wodurch sich das zunächst entstandene Ammoniak in Stickstoff und Wasserstoff spaltet.

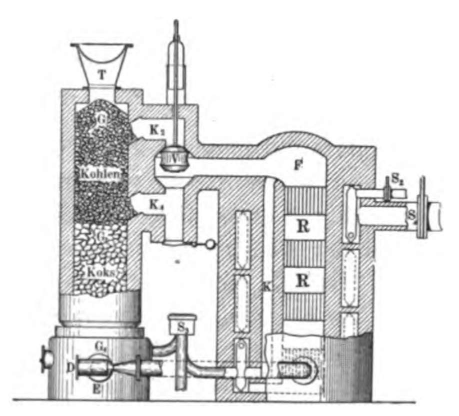


Abb. 13.

Ein für dieses Verfahren geeigneter Apparat ist in der vorstehenden Abb. 13 schematisch veranschaulicht. Der durch den Trichter T gasdicht verschliefsbare Generator G wird unten mit Koks und in seinem oberen Theile mit dem betreffenden Brennmaterial (Steinkohle oder Braunkohle) beschickt. Durch die Kanäle K_1 K_2, welche durch ein Doppelsitzventil V abwechselnd abgeschlossen werden können, steht der Generator G mit dem Regenerator R in Verbindung. Der nach bekannter Methode, z. B. durch Recuperator, vorgewärmte Wind tritt in den Schlackenraum G_1 des Generators ein und erhitzt die Kokssäule während der Periode des Warmblasens; hierbei befindet sich der Ventilkörper V in der gezeichneten Stellung, so dafs das in G_2 gebildete Generatorgas durch den unteren Kanal K_1 in den Regenerator gelangt.

Hier wird das Generatorgas, wie üblich, mit Hülfe eines aus dem Kanale K strömenden Oberwindes im Flammenraum F verbrannt, wodurch der Regenerator R und der diesen umgebende Recuperator erwärmt wird. Durch besondere Klappen kann die Windstärke des Unter- und Oberwindes geregelt werden.

Ist die nöthige Temperatur im Generator erreicht, so wird der Ventilkörper V gesenkt, so dafs nunmehr die heifsen Generatorgase das frische Brennmaterial durchstreichen und erst durch K_2 in den Regenerator gelangen können. Das frische Brennmaterial wird in dieser Weise so lange vorgewärmt, bis dessen Zersetzung unter Bildung brennbarer Gase (Verkokung) eben beginnt, dann werden die Schieber S_1 und S_2 geschlossen und S_3 so verstellt, dafs die Windleitung abgesperrt ist, Wassergas aber ausströmen kann.

Auf den Procefs des „Warmblasens" folgt der des „Gasmachens", indem Dampf bei D in den Ejector E geblasen wird. Dieser saugt einen Theil der im Generator befindlichen Gase an und treibt sie im Gemisch mit Dampf in den Regenerator R. Dadurch wird eine lebhafte Circulation der Gase aus dem Generator durch den Ejector in den Regenerator durch den oberen Kanal K_2 über das frische Brennmaterial übertragen und dieses verkokt.

Leuchtgas, Theerdämpfe und Wasserdampf werden in G_2 in Wassergas umgesetzt, welches zum gröfsten Theil durch S_3 entweicht und gereinigt wird, während ein geringer Theil des Gases mit dem Wasserdampf durch den Regenerator und den Generator circulirt. Nach Beendigung des Gasmachens wird der vorhin beschriebene Vorgang wiederholt. Der durch Verkokung des Brennmaterials gebildete Koks gelangt nach Mafsgabe des Koksverbrauchs nach G_2, so dafs stets nur frisches Brennmaterial durch den Trichter T aufgegeben zu werden braucht.*

* **„Thonindustrie-Zeitung" 1900, Nr. 65, S. 963—964.**

Die Wassergasapparate der internationalen Wassergas-Actiengesellschaft (Patent Strache) in Wien sind beschrieben und abgebildet.* Es sind dies folgende: a) Generator ausschliefslich für Koks- und Anthracit-Vergasung, b) Generator zur Vergasung von Koks, Steinkohle oder Braunkohle, c) Koks-Generator für heifse oder kalte Carburirung, d) Generator zur Erzeugung heifs-car-

* **„Polytechnisches Centralblatt" 1900, 29. October, S. 24—26; 12. November, S. 37—40; 3. December, S. 47—49.**

burirten Wassergases aus Koks oder uncarburirten bezw. kaltcarburirten Gases aus Steinkohlen oder Braunkohlen.

Dr. F. Clauss: Wassergaserzeugung in continuirlichem Betriebe.* Nachdem der Verfasser in der Einleitung gezeigt hat, nach welchen Richtungen hin noch weitere Fortschritte in der Wassergaserzeugung möglich sind, beschreibt er sein Verfahren zur continuirlichen Erzeugung von Wassergas (D. R. P. 103 454, 103 772, 112 342, 113 213). Es besteht darin, dafs hochüberhitzter Wasserdampf mit kohlenstoffhaltigem Staube oder kohlenstoffhaltigen Flüssigkeiten in dem Gewichtsverhältnisse von 3 Theilen Wasserdampf zu 2 Theilen Kohlenstoff — und zwar zweckmäfsig durch Ansaugen des kohlenstoffhaltigen Materials durch den Dampfstrahl — innig gemischt wird, und dafs dieses Gemisch direct in eine geschlossene Kammer strömt, in der es an durch Aufsenbeheizung auf Glühhitze erhaltenen Flächen vorübergeleitet wird. Hierbei wird durch die Erhitzung des Kohlenstoffes der Wasserdampf zersetzt, und das so gebildete Wassergas strömt aus der Kammer zu weiterer Verwendung aus.

* Sonderabzug aus der „Zeitschrift für Beleuchtungswesen". Berlin 1900. Verlag von M. Krayn.

Verwendung von Wassergas.

Nach H. Dicke empfiehlt sich die Verwendung von Wassergas überall da, wo hohe und gleichmäfsige Temperaturen erfordert werden, insbesondere beim Schweifsen, Löthen, Schmieden, Härten, Glühen und Schmelzen der Metalle; beim Flamm-, Martinofen- und Tiegelofenbetrieb, ferner für Gasmotorenbetrieb; zum Brennen von Kalk, Dolomit u. s. w. Bezüglich weiterer Einzelheiten sei auf die Quelle * verwiesen.

* H. Dicke: „Dellwik-Fleischers Wassergassystem und seine Anwendungen". Frankfurt a. M.

Dr. P. Roeseler: „Das Wassergas, seine Herstellung, Verwendung und hygienische Bedeutung". In dieser von einem Arzt herrührenden Abhandlung * ist insbesondere jener Abschnitt von Interesse, der von den Gefahren handelt, die in sanitärer Beziehung beim Gebrauch dieses Gases drohen. Die Explosions-

* „Deutsche Vierteljahresschrift für öffentliche Gesundheitspflege" 1900, S. 410—429.

gefahr ist im Verhältnifs zu anderen Beleuchtungsarten gering; B u n t e nimmt die unteren Explosionsgrenzen in Volumprocenten des brennbaren Gases im Luftgemisch für Benzin bei 2,6 Prc., Acetylen bei 3,8 Prc., Leuchtgas bei 8 Prc., Wassergas bei 12,5 Prc. an. Nach Versuchen von S t r a c h e tritt eine geringfügige Brennbarkeit eines Wassergas-Luftgemisches erst oberhalb 11 Prc., eine selbstständig fortschreitende Flamme erst bei 14 Prc., eine hörbare Explosion sogar erst bei 18 Prc. ein, während das Maximum der Explosionskraft bei 31 Prc. liegt und dieselbe von da an wieder abnimmt. Die entsprechenden Zahlen für Steinkohlengas sind dagegen: 6, 8, 10 und 18 Prc., also erheblich niedriger, der Explosionsdruck ist dagegen für die günstigsten Gemische beider Gasarten ungefähr gleich, nämlich 4,5 : 4,7 Atm. Nach K o b b e r t ist die Explosionskraft von Gasluftgemischen beim Wassergas zwar stärker als beim Leuchtgas, die Explosibilität dagegen geringer. R a c i n e* giebt an, dafs während seiner 10jährigen Thätigkeit als Arzt auf dem Blechwalzwerk Schulz-Knaudt in Essen niemals Verletzungen von Arbeitern durch Explosion des Gases vorgekommen sind.

Die eigentliche Gefahr beim Gebrauch des Wassergases beruht also auf seinem hohen, durchschnittlich 40 Prc. betragenden Kohlenoxydgehalt, welcher es 5mal so giftig als das Leuchtgas erscheinen läfst. Verfasser berichtet ausführlich über verschiedene diesbezügliche Versuche mit Thieren, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll, ebensowenig wie auf die Vergiftungserscheinungen beim Menschen. Im nächsten Abschnitt behandelt er die Frage: Welche Mafsregeln können getroffen werden, um den bei der Herstellung, sowie bei der Verwendung des Wassergases drohenden sanitären Nachtheilen und Gefahren vorzubeugen?

Die schon im Jahre 1892 durch Erlafs des Ministers für Handel und des der geistlichen u. s. w. Angelegenheiten aufgestellten Vorschriften empfehlen:

1. Der Raum, in dem das Wassergas erzeugt wird, mufs sehr gute Lüftung besitzen. Ist dieselbe auf natürlichem Wege nicht zu erreichen, so mufs sie durch mechanische Vorrichtungen bewirkt werden.

---

* Vergl. folgende Seite.

2. Sämmtliche innerhalb des Generatorraumes, des Reinigungs- und Reglerraumes befindlichen Wassergas führenden Rohrleitungen müssen frei liegen, überall zugänglich und stets dicht schliefsend sein.
3. Das Gebläse für die Generatoren darf kein die Anwohner belästigendes Geräusch verursachen.
4. Die Abschlufsflüssigkeit des Ausgleichbehälters darf, wenn sich dies nöthig erweisen sollte (z. B. im Winter), nur durch Dampf oder heifses Wasser erwärmt werden.
5. Die Füllöffnungen der Generatoren müssen dicht schliefsen, für die Abführung der beim Oeffnen der Verschlüsse entweichenden Gase eventuell über Dach ist zu sorgen. Die während des Anblasens der Koksschicht in den Generatoren aus denselben entweichenden Gase dürfen die Anwohner nicht belästigen.
6. Die Beleuchtung der Räume der Wassergasanlage mufs in feuersicherer Weise geschehen.

Unter den Mitteln, die man vorgeschlagen hat, um das an sich ganz geruchlose Wassergas stark riechend zu machen, steht obenan das Mercaptan (Schwefel-Alkohol) und zwar in 5- bis 10 procentiger alkoholischer Lösung. Ferner wurde Carbylamin hierfür empfohlen. Die Leitungen müssen stets dicht sein, die Fabrikräume, in denen man mit Wassergas arbeitet, gut gelüftet werden. Zur Vorsicht kann man die Luft in solchen Räumen ständig auf einen eventuellen Kohlenoxydgehalt prüfen und zwar durch aufgehängte Palladiumpapierstreifen, welche sich bei 0,1 pro Mille nach 2 bis 4 Stunden, bei 0,05 pro Mille nach 12 bis 24 Stunden mit schwarzen glänzenden Häutchen von ausgeschiedenem metallischem Palladium überziehen. (Das Palladiumpapier wird in der Weise hergestellt, dafs Streifen von Filtrirpapier durch neutrale oder etwas ammoniakalisch angesetzte Lösungen von 0,2 gr Palladiumchlorür in 100 ccm Wasser gezogen werden. Das Papier ist stets feucht zu erhalten und am zweckmäfsigsten in kleinen Glasröhrchen aufzuhängen.)

Dr. Racine: „Die Gefahren des Wassergases und ihre Verhütung".*

* Festschrift zur Feier der 50. Conferenz des Vereins der Medicinalbeamten des Regierungsbezirks Düsseldorf. Düsseldorf 1895, S. 159—175. (Nicht im Buchhandel zu haben!)

Von weiteren Arbeiten über Wassergas sind zu erwähnen: Ein längerer Aufsatz von J. Daniel.*

* „L'Industrie" 1900, 25. März, S. 304—310.

Von demselben Verfasser stammt auch eine gröfsere Arbeit über die Geschichte, die Darstellung, die Eigenschaften, Vorzüge und Nachtheile nebst Anwendung des Wassergases.*

* „Annales des Mines de Belgique" 1900, S. 113—137.

Ein Vortrag von H. Gerdes über Wassergas.*

* „Kraft und Licht" 1900, Nr. 8 S. 89—92; Nr. 10 S. 114—115; Nr. 11 S. 125—128; Nr. 12 S. 140—142.

Das Dellwik-Fleischer-Verfahren ist beschrieben:

* „Engineering" 1900, 26. Januar, S. 118—119.

C. Langbridge: Hochofenschmelzen mit Wassergas.*

* „American Manufacturer and Iron World" 1900, 13. September, S. 208—209.

L. Loos: Das Wassergas als Helfer in der Kohlennoth.*

* „Wochenschrift des Niederösterreichischen Gewerbevereins" 1900, Nr. 15 S. 216; Nr. 19 S. 277—278.

Dr. Bujard: Dr. Straches Wassergasverfahren.*

* „Zeitschrift für angewandte Chemie" 1900, S. 208.

M. Sissingen: Die Rotterdamer Anlage zur Erzeugung von carburirtem Wassergas.*

* „De Ingenieur" 1900, Nr. 38 S. 570—571.

Wassergas.*

* „Thonindustrie-Zeitung" 1900, Nr. 49 S. 691 und Nr. 62 S. 918—919.

IX. Gichtgase.

Gasreinigung.

G. Aichino beschreibt * das Verfahren von Mazza zur Trennung von Gasgemischen mittels einer Centrifuge. Der Versuchsapparat, dessen sich Mazza bediente, besteht, wie Abb. 14 zeigt, aus einer geschlossenen Trommel B, die mittels der verticalen Welle A in Rotation versetzt werden kann. Durch einige

* „Rassegna mineraria" 1900, 1. September, S. 101—102.

Scheidewände D ist sie in Abtheilungen getheilt. Das Gasgemenge wird durch eine Leitung P zugeführt und gelangt durch eine in

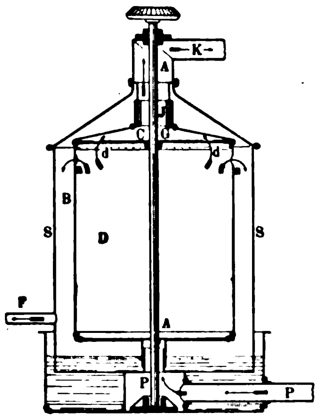


Abb. 14.

der Bodenmitte angebrachte Oeffnung in die Trommel. Infolge der Rotation tritt eine Scheidung der Gase nach ihrer Dichte ein; die schwersten treten durch die Oeffnungen A aus, welche am oberen Ende der Cylinderwand angebracht sind, gehen zwischen der Trommel B und dem Mantel S nach abwärts und treten durch den Kanal F aus. Die weniger dichten Gase treten durch die im Trommeldeckel angebrachten Oeffnungen d aus und entweichen durch den Kegel C G und den Abzugskanal K. Der ganze Apparat hat unten und bei J Wasserverschlufs. Mazza construirte seinen Apparat in der Absicht: 1. Leucht- und Heizgas zu reinigen und anzureichern, 2. den Sauerstoffgehalt der Luft anzureichern und diese Luft für Feuerungen zu verwenden, 3. die Gichtgase vom Staub zu reinigen und einen Theil ihrer Kohlensäure daraus abzuscheiden. Wie unsere Quelle angiebt, gelang die Staubabscheidung bei einem Versuch, den Mazza in Seraing anstellte, vollständig; gleichzeitig wurden etwa 75 Prc. der im Gasgemenge enthaltenen Kohlensäure abgeschieden, während der Kohlenoxydgehalt unverändert blieb. Auch die Anreicherung von Dowson-Gas ist auf diese Weise gelungen.

Chevalliet berichtete auf dem Internationalen Congrefs für angewandte Chemie in Paris über Verfahren zum Waschen der in der Technik verwendeten Gase. Ein kurzer Auszug aus dem Vortrag.*

* „Zeitschrift für angewandte Chemie“ 1900, Nr. 35, S. 881—882.

Das Theisensche Centrifugal-Gasreinigungsverfahren für Hochofen- und sonstige Hüttengase ist beschrieben.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 20 S. 1037—1041.

Gichtstaub-Sammler von Cavalier.*

* „Revue générale des Sciences pures et appliquées" 1900, Nr. 8 S. 566. „Berg- und Hüttenmännische Zeitung" 1900, Nr. 47 S. 565.

Apparat zur directen Messung der Gichtgasmenge.

Das Anemometer von G. Rosenmüller in Dresden besteht aus einem Schutzring von 70 mm Durchmesser, in welchem

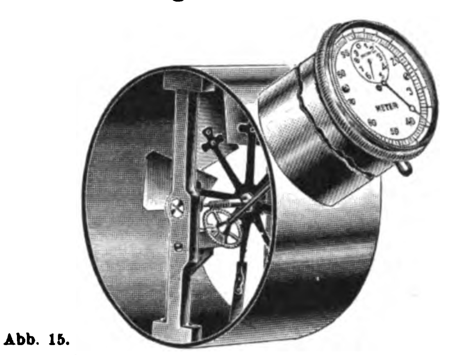


Abb. 15.

zwischen 2 Stegen das Wind- oder Mefsrad in Steinlagern läuft. Dieses wird durch den Gasstrom in Bewegung gesetzt und letztere mittels Schneckenganges auf die Welle des Zählwerks übertragen. Die Anwendung dieses in Abb. 15 dargestellten Apparats ist erläutert.*

* „Revue générale des Sciences pures et appliquées" 1900, 15. Februar, S. 112.

Verwendung von Gichtstaub.

In einem Vortrag, den Colomb Bradel vor der „Société Nationale d'Agriculture" hielt, wird erwähnt, dafs der Gichtstaub der Oefen von Pont-à-Mousson, Frankreich, auf manchen Feldern mit Vortheil als Düngmittel verwendet worden ist. Er enthält 4,6 Prc. kohlensaures Kali und 20,5 Prc. kohlensauren Kalk.*

* „Engineering and Mining Journal" 1900, 17. Februar, S. 195. „Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen" 1900, S. 65.

Verwendung der Hochofengase.

O. E. Westin hat in einer umfangreichen Arbeit fast Alles zusammengestellt,* was bisher über die Ausnutzung

* „Jernkontorets Annaler" 1900, S. 369—461.

der Hochofengase zur Krafterzeugung in der deutschen, englischen und französischen Literatur erschienen ist. Zum Schlufs behandelt er dann die Bedeutung der Gichtgasmotoren für die schwedische Eisenindustrie. Aus der Roheisenerzeugung des Landes, die im Jahre 1899 497 727 Tonnen betragen hatte, berechnet er die stündliche Gasmenge zu 56 800 cbm und die damit erzielbare Kraft zu 14 200 P. S. Da sich ferner der Brennstoffpreis der P. S.-Stunde zu 1,4 Oere berechnen läfst, so würde der für Schweden erzielbare Gewinn sich auf 1 400 000 Kronen per Jahr berechnen lassen.

H. Hubert berichtete auf dem internationalen Berg- und Hüttenmännischen Congrefs in Paris über die Verwendung der Hochofengase als Kraftgas.*

* „Bulletin de la Société de l'Industrie minérale" 1900, Tome XIV V. Livraison, 2. Pt. S. 1461--1515.

Héliot: Die Ausnutzung der Gichtgase.*

In Frankreich waren zur Zeit der Berichterstattung in Betrieb:

1.	Ein	250 pferdiger	2 cylindriger	Ottoscher	Motor	in	Micheville
2.	„	250 „	2 „	„	„	„	Homécourt
3.	„	250 „	2 „	„	„	„	Oritreau
4.	„	500 „	1 „	Simplex-	„	„	Joeuf
5.	„	500 „	1 „	„	„	„	„

* „Comptes rendus mensuels des Réunions de la Société de l'Industrie minéral" 1900, Juniheft, S. 124—129.

Einige Bemerkungen von Verney über die thatsächliche Ausnutzung der Gichtgase * (meist nach deutschen Quellen).

* „Comptes rendus mensuels des Réunions de la Société de l'Industrie minéral" 1900, Juliheft, S. 201—205.

H. Allen berichtete in einem Vortrag vor dem „South Staffordshire Iron and Steel Institute" über die Verwendung von Gichtgas zur Kesselheizung und als Kraftgas.* (Durch die neueren Arbeiten von Lürmann u. A. ist derselbe schon bedeutend überholt.)

* „Colliery Guardian" 1900, Nr. 2052 S. 803—804. „Iron and Steel Trades Journal" 1900, 28. April, S. 392—393. „Iron and Coal Trades Review" 1900, 27. April, S. 785.

Liebetanz: Verwendung der Gichtgase als Betriebskraft für die Calciumcarbidfabrication.* Hierzu Bemerkungen von Münzel.**

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 5 S. 248—256; Nr. 6 S. 328—331.
** „ „ „ 1900, „ 8 „ 442.

Neumann sprach auf der Düsseldorfer Hauptversammlung des deutschen Acetylenvereins über die Ausnutzung der Hochofengase für Motorenbetrieb mit besonderer Rücksichtnahme auf die Carbidfabrication.* Fr. Liebetanz berichtet im Anschlufs an diesen Vortrag über Kosten und Aussichten der Carbidfabrication unter Benutzung von Hochofengasen als Betriebskraft.**

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 19 S. 1019—1020.
** „ „ „ 1900, „ 19 „ 1020.

Der Hochofen als Krafterzeuger.*

* „Iron and Steel Trades Journal" 1900, 15. September, S. 248—249.

Von weiteren, die Ausnutzung der Gichtgase behandelnden Arbeiten sind zu nennen:

Osann: Verwendung von Gichtgasen zu motorischen Zwecken.*

* „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure" 1900, S. 886.

F. W. Gordon: Ausnutzung der Gichtgase.*

* „Iron Age" 1900, 18. October, S. 1—6.

J. W. Richards: Ausnutzung der Gichtgase in Gasmaschinen.*

* „The Journal of the Franklin Institute" 1900, Dec.-Heft, S. 415 - 430.

E. Demange: Ausnutzung der Gichtgase.*

* „Revue générale des Sciences" 1900, Nr. 4 S. 180—195.

B. Donkin: Verwendung der Gichtgase als Kraftgas.*

* „The Engineering Magazine" 1900, Decemberheft, S. 422—432.

Benutzung der Hochofengase zur Krafterzeugung.*

* „Dinglers Polytechnisches Journal" 1900, S. 281—287.

Ausnutzung der Gichtgase.*

* „Wermländska Bergmannaföreningens Annaler" 1900, S. 23—44.

A. Wagener behandelte in einem Vortrag vor der Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure die Frage der Kraftgasverwerthung.*

* „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ 1900, Nr. 45 S. 1517—1524; Nr. 46 S. 1568—1572. — „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 21 S. 1080—1089.

Köhler* bespricht die Wärmeausnutzung der Hochofengase in Dampfmaschinen und in Gasmaschinen und zieht einen Vergleich zwischen Viertact- und Zweitactmotoren. Theoretisch sind beide gleichwerthig, aus praktischen Gründen darf man aber gewisse Grenzen nicht überschreiten, die bei Gichtgas höher liegen als bei Leuchtgas. Man comprimirt in Gichtgasmotoren bis auf 12 kg/qcm; diese hohe Compressionsspannung hat einen geringen Gasverbrauch bei einer verhältnifsmäfsig grofsen mittleren indicirten Spannung zur Folge. Versuche, die Köhler mit einem 40 pferdigen Kruppschen Präcisionsgasmotor auf der Johanneshütte in Duisburg angestellt hat, ergaben bei voller Belastung 4,4 kg/qcm als mittlere Spannung, während in Leuchtgasmotoren durchschnittlich 5 kg/qcm als mittlere Spannung herrscht. Die Abmessungen des Gichtgasmotors fallen also immer noch mäfsig aus, wenn sie auch etwas gröfser als die der gleichwerthigen Leuchtgaskraftmaschine sein müssen. Aus den in der Quelle näher angegebenen Versuchsergebnissen geht hervor, dafs auch noch mit den schwächsten Gasen eine Ausnutzung von rund 30 Prc. erreicht werden kann, ohne dafs die Abmessungen des Motors übermäfsig grofs ausfallen. Für den Fall, dafs der Hochofen aufser Betrieb gesetzt werden mufs, will Köhler Kraftgasanlagen als Reserve vorgesehen wissen.

* „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ 1900, S. 1213.

Gichtgasmotoren.

M. Münzel: Grofse Gasmotoren im modernen Kraftbetrieb.*

* „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ 1900, S. 401.

Münzel: Ueber die zunehmende Anwendung von grofsen Gasmotoren in modernen Kraftbetrieben.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 6 S. 315—320; Nr. 7 S. 382—392.

E. Meyer: Ueber Kraftgas- und Gichtgas-Motoren.* (Vortrag auf der 40. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern zu Mainz.) M. Münzel macht im Anschlufs an den Vortrag von Meyer einige Mittheilungen über grofse Eincylinder-Viertactmotoren.**

* „Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung" 1900, S. 805—810, 825—828, 845—852.

** „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 19 S. 1005—1006.

A. Greiner macht einige Bemerkungen zu der Abhandlung von Münzel über ein- oder mehrcylindrige Motoren für Hochofengasbetrieb.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 21 S. 1117.

Vorträge* von Müller und Werndl über die Verwendung der Hochofengase zum Betriebe von Gasmaschinen auf der Donnersmarckhütte und Friedenshütte, Oberschlesien. Hierzu Discussion Holz, Fischer.**

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 8 S. 413—419.

** „ „ „ 1900, „ 8 „ 443-444.

Fritz W. Lürmann: Eintact-Gasmaschine von Gebr. Körting.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 10 S. 553.

Deutzer Gichtgasmotoren auf dem Hochofenwerke der Gutehoffnungshütte in Oberhausen.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 13 S. 714.

Ueber Gichtgasmotoren.*

* „The Iron and Coal Trades Review" 1900, 21. December, Nr. 1712 S. 1269—1270.

Hochofengas-Gebläsemaschinen.

A. Greiner hielt vor dem „Iron and Steel Institute" einen Vortrag über eine in Seraing gebaute Gebläsemaschine mit Gichtgasmotor.*

* „Journal of the Iron and Steel Institute" 1900, I. S. 109-112.

Gaskraftgebläsemaschine von 600 P. S. in Seraing.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 7 S. 401.

Mittheilungen über die Versuche mit der ersten Hochofengas-Gebläsemaschine (System Delamare-Cockerill).*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 8 S. 419—420.

E. Meyer: Versuche an der 600 pferdigen Gichtgasmaschine mit Gebläse, System Delamare-Deboutteville und Cockerill in Seraing.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 14 S. 721—729.

H. Hubert: Bericht über Versuche mit einem 600 pferdigen Gichtgasmotor, System Delamare-Deboutteville und Cockerill in Seraing.*

* „Revue universelle des Mines, de la Metallurgie“ 1900, Maiheft, S. 156—183.

Deutsche Patente.

Kl. 18, Nr. 110547, vom 13. April 1899. Gasreinigungsvorrichtung, insbesondere für Hochofengichtgase. Johann Schmalz in Witkowitz (Mähren). „Stahl und Eisen“ 1900, S. 1013.

Kl. 18, Nr. 111290, vom 15. Juli 1896. Filter zum Reinigen von Hochofengasen und dergleichen. B. H. Thwaite und Frank L. Gardner in London. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 1120.

Amerikanische Patente.

Nr. 632147. Gichtstaubverwerthung bei Hochöfen. Charley S. Robinson in Sharpsville (Pennsylvanien). „Stahl und Eisen“ 1900, S. 441.



C. Feuerungen.

I. Pyrometrie.

Boudouard giebt eine übersichtliche Darstellung der verschiedenen in der Industrie angewendeten pyrometrischen Methoden.*

* „Zeitschrift für angewandte Chemie“ 1900, S. 794. „Chemiker-Zeitung“ 1900, Nr. 65 S. 684.

Ueber Wärmemessung.*

* „Zeitschrift für analytische Chemie“ 1900, Nr. 7 S. 451—454.

Uehling besprach in einer Versammlung der „Cleveland Institution of Engineers“ sein pneumatisches Pyrometer.*

* „Iron and Coal Trades Review“ 1900, 26. Januar, S. 160—161.

H. Wanner macht einige vorläufige Mittheilungen über eine photometrische Methode zur Bestimmung hoher Temperaturen. Nach seinen Versuchen scheint das Spektralphotometer für diesen Zweck sehr geeignet zu sein.*

* „Physikalische Zeitschrift“ 1900, 17. Februar, S. 226—227.

Beschreibung eines elektrischen Widerstandsthermometers für Temperaturen bis 400° und eines thermo-elektrischen Pyrometers für Temperaturen von 400° bis zu 1600° von Hartmann & Braun in Frankfurt a. M.*

* „Glückauf“ 1900, Nr. 6 S. 118—119.

Steinles Stahl-Quecksilber-Thermometer ist abgebildet und beschrieben.* Es zeigt Temperaturen bis 260° C. an.

* „Engineering“ 1900, 30. März, S. 415.

Ein Thermometer aus Quarz zur Bestimmung hoher Temperaturen (bis 900°) beschreibt A. Dufour.*

* „L'Industrie" 1900, 15. April, S. 347—348.

Leistung und Controle der Feuerungen.

Dr. H. Bunte behandelt in einem längeren Aufsatz die Leistung von Dampfkesseln.*

* „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure" 1900, Nr. 21, S. 669—675.

Die Ersparnisse an Brennstoff bei Dampfmaschinen.*

* „Berg- und Hüttenmännische Zeitung" 1900, Nr. 38 S. 456.

J. Pfeifer hielt im Ungarischen naturwissenschaftlichen Verein in Budapest einen Vortrag über die Controle von Feuerungsanlagen. Ein kurzer Auszug daraus.*

* Chemiker-Zeitung" 1900, Nr. 22 S. 228.

R. E. Crompton besprach in einem Vortrag vor der „Institution of Electrical Engineers" den Einflufs billigen Brennstoffes auf die Kosten der Krafterzeugung.*

* „Iron and Coal Trades Review" 1900, 2. Februar, S. 218.

Die Schlacken-Wasch- und Sortirmaschine System Cabrier ist beschrieben.*

* „Der praktische Maschinenconstructeur" 1900, Supplement zu Nr. 25 S. 94.

II. Rauchfrage.

Rauchbelästigung.

F. Haier berichtet in einem Vortrage in der XXIV. Versammlung des Deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege über Mafsregeln gegen die Rauchbelästigung in Städten. Er stellt folgende Leitsätze auf:

1. Jede Feuerung ist ein Werkzeug in der Hand des Heizers. Eine ganz wesentliche Rolle für die Beseitigung der Rauchbelästigung spielt daher die Bedienung.
2. Es giebt keine Feuerung, welche zum Zwecke der Rauchverhütung allgemein vorgeschrieben werden könnte.

3. Unter den bestehenden Feuerungen giebt es aber Einrichtungen in genügender Zahl, welche, den örtlichen Verhältnissen (Kesselsystem, Brennstoff, Betriebsverhältnisse) richtig angepafst und richtig bedient, völlig zufriedenstellende Ergebnisse erzielen lassen.
4. Einfaches Rauchverbot vermag dem Uebelstande nicht zu steuern.
5. Die Ansprüche an Rauchverhütung sind den örtlichen Verhältnissen entsprechend zu bemessen.
6. Das Vorgehen gegen die Rauchbelästigung hat von Fall zu Fall und nur unter Mitwirkung geeigneter, technisch erfahrener Organe zu geschehen. Vorsichtige, wenn nöthig auch mit Schonung getroffene, aber ausdauernd verfolgte Mafsnahmen führen allein zum Ziel. Durch vorbildliche Einrichtungen der Gemeinden und des Staates sind die betheiligten Kreise erzieherisch zu beeinflussen.
7. Der Heranziehung eines tüchtigen Heizerstandes ist ganz besondere Aufmerksamkeit zu schenken.
8. Für Haushaltungsfeuerungen, sowie für verschiedene kleinere gewerbliche Feuerungen ist die Verwendung von Koks, sowie die Einführung von Gasfeuerungen mit centraler Gaserzeugung in gröfserem Umfange als bisher ins Auge zu fassen.

An den Vortrag* knüpfte sich, wie zu erwarten war, eine lebhafte Besprechung, die mancherlei Beachtenswerthes enthält.

* „Deutsche Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege" 1900, S. 155—174.

Ueber die Rauch- und Rufsplage in gröfseren Städten berichtete Minssen.*

* „Zeitschrift für Gewerbe Hygiene" 1900, Nr. 11 S. 166—168; Nr. 12 S. 183—184; Nr. 13 S. 197—198.

Ueber Flugaschen-Belästigung bei Braunkohlenfeuerung in gröfseren Betrieben.*

* „Centralblatt der Bauverwaltung" 1900, S. 265.

H. Warth: Die Zusammensetzung des Rufses aus Steinkohlen.*

* „Chemical News" 1900, S. 6 durch „Chemiker-Zeitung" 1900, Repertorium, Nr. 60 S. 213.

Rauchschaden.

Die Schädlichkeit der Ringofengase für die umliegende Vegetation besprach E. Cramer in einem Vortrag vor der Hauptversammlung des Deutschen Vereins für Thon-, Cement- und Kalkindustrie.*

* „Thonindustrie-Zeitung" 1900, Nr. 52 S. 739—748; Nr. 66 S. 987—989.

Denselben Gegenstand behandelt auch O. Hüppner.*

* „Chemiker-Zeitung" 1900, Nr. 5 S. 36.

Spitta bespricht im Anschlufs an obigen Vortrag von Cramer die Fortschritte, die mit dem Entsäuern der Rauchgase gemacht worden sind, insbesondere sein Verfahren, durch Einstreuen von Kalkmehl in den Rauchsammler die schweflige Säure wegzuschaffen.*

* „Thonindustrie-Zeitung" S. 951—953; 986—987.

Eingehende Mittheilungen über die sogenannten unsichtbaren Rauchbeschädigungen.*

* „Thonindustrie-Zeitung" 1900, Nr. 60 S. 879—882.

Rauchverhütung.

Ueber Rauchverhütung im allgemeinen handeln folgende Aufsätze: Eine Abhandlung von W. H. Bryan,* ferner eine Mittheilung in der englischen Zeitschrift „The Engineer".**

* „Cassiers Magazine" 1900, Novemberheft, S. 17—24.

** „The Engineer" 1900, 28. December, S. 639—640.

Rauchlose Feuerungen.

Eberle untersuchte die Lutz-Schäfersche Feuerung, die Feuerung von Fleischmann und Fischer, sowie die Untiedt-Feuerung. Grofse Fortschritte auf dem Gebiete der Rauchverzehrung konnten indessen nicht festgestellt werden.*

* „Zeitschrift des Bayerischen Dampfkessel-Revisionsvereins" 1900, Nr. 12 S. 132—134.

A. Irmler behandelte in zwei Arbeiten* die rauchfreie Kudliez-Feuerung** und die dadurch erzielbare Kohlenersparnifs.

* „Allgemeine österreichische Chemiker- und Techniker-Zeitung" 1900, Nr. 1 S. 4—6; Nr. 2 S. 4—6.

** „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 7 S. 402.

L e w i c k i s rauchfreie Feuerung ist beschrieben.*

* „Mittheilungen aus der Praxis des Dampfkessel- und Dampfmaschinenbetriebes“ 1900, Nr. 18 S. 476—477; Nr. 20 S. 533—534.

Rauchverhütende Feuerung, System S c h n i g g e.*

* „Zeitschrift für Gewerbe-Hygiene“ 1900, Nr. 4 S. 58.

W. N i e m a n d bespricht die rauchlosen Feuerungen.*

* „Mittheilungen aus der Praxis des Dampfkessel- und Dampfmaschinenbetriebes“ 1900, Nr. 11 S 284—285.

Um den Gang der Verbrennung auf dem Rost verfolgen zu können, wird empfohlen,* bei dem Heizerstande einen Spiegel so anzubringen, dafs der Heizer in diesem die Krone des Schornsteines sehen kann.

* „Mittheilungen aus der Praxis des Dampfkessel- und Dampfmaschinenbetriebes“ 1900, Nr. 15 S. 402.

H. B u n t e macht einige Mittheilungen * über Wärmeverluste bei Feuerungen durch „Unverbranntes“ (Gase und Rufs).

* „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ 1900, Nr. 21 S. 674—675

III. Kohlenstaubfeuerungen.

Auf dem Gebiete der Kohlenstaubfeuerung scheinen keine besonderen Erfolge erzielt zu werden. Vor wenigen Jahren hoffte man davon einen Umschwung des gesammten Kesselfeuerungswesens, heute hört man nur wenig davon, und die Nachrichten, die über sie in die Oeffentlichkeit dringen, sind nicht gerade geeignet, ihre Einführung in die Praxis zu begünstigen.* Die Hoffnung auf eine kräftige Förderung der Kohlenstaubfeuerung durch polizeiliche Rauchverbote ist gänzlich fehlgeschlagen.

* „Schweizerische Bauzeitung“ 1900, 11. August. Nr. 6 S. 58.

V o r r i c h t u n g e n z u m Z e r k l e i n e r n v o n K o h l e für Kohlenstaubfeuerungen.*

* „American Manufacturer and Iron World“ 1900, 13. December S. 452—453.

F r e i t a g s K o h l e n s t a u b f e u e r u n g.*

* „Zeitschrift für Gewerbe-Hygiene“ 1900, Nr. 9 S. 136—138; Nr. 10 S. 153—155.

IV. Dampfkesselfeuerungen.

O. Herre bespricht in einer Artikelserie * moderne Dampfkesselfeuerungen.

* „Dinglers Polytechnisches Journal" 1900, S. 741—746, 757, 780—785, 800—804.

Schmid hielt vor der „Polytechnischen Gesellschaft" zu Berlin einen Vortrag * über Dampfkesselfeuerungen, und zwar über die Thostsche Heifsluftfeuerung, die Thost-Cario-Feuerung und die Thostsche Schrägrost-Feuerung.**

* „Polytechnisches Centralblatt" 1900, Nr. 16 S. 167—172.

** „Deutsche Kohlenzeitung" 1900, Nr. 29 S. 225—226.

Roneys Dampfkesselheizung mit mechanischer Beschickung ist beschrieben.*

* „Dinglers Polytechnisches Journal" 1900, S. 174 nach „Le Genie Civil" 1900, 6. Januar, S. 155—176.

Feuerungsanlage System Wezel.*

* „Der praktische Maschinenconstructeur" 1900, Supplement zu Nr. 12 S. 46—47.

Einige Bemerkungen über die „Meldrum-Feuerung".*

* „Coal and Iron" 1900, 23. Juli, S. 365.

Die neue selbstbeschickende Feuerung von H. Hofmann ist abgebildet und beschrieben.*

* „Zeitschrift des Bayerischen Dampfkessel-Revisionsvereins" 1900, Nr. 8 S. 86—88; Nr. 9 S. 102—103.

C. Cario bespricht die Hydro-Feuerung.*

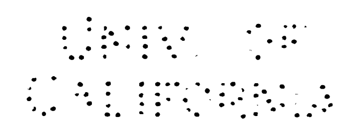
* „Mittheilungen aus der Praxis des Dampfkessel- und Dampfmaschinenbetriebes" 1900, Nr. 22 S. 588—589; Nr. 24 S. 642—643.

Einige Angaben über die Halbgasfeuerung System Reich für Dampfkessel.*

* „Der praktische Maschinenconstructeur" 1900, Nr. 1 S. 7; Nr. 2 S. 9—10.

Dampfkesselfeuerung mit Gas.

Nach Hjalmar Braune sind die Vortheile der Gasfeuerung für Dampfkessel folgende: 1. Günstigste Ausnutzung des Brennstoffes. 2. Die Dampfkesselheizfläche bleibt rein, wo-



durch sie die vom Brennstoff gelieferte Wärme leichter aufnehmen kann. 3. Aus dem Schornstein entweicht kein Rauch. 4. Da man eine vollständig gleichmäfsige Flamme erhält, kann man die wirkungsvollsten Dampfkesseltypen anwenden. 5. Die erforderliche Bedienungsmannschaft ist sehr gering. 6. Die schwere Arbeit des Reinigens der Roste fällt ganz fort. 7. Das Abschlacken der Generatoren kann maschinell erfolgen. 8. Die Dampferzeugung ist eine völlig ununterbrochene. 9. Die Unterhaltungskosten sind bedeutend geringer als bei der Rostfeuerung.

Verfasser beschreibt* die neuerbaute Anlage in Donawitz, Steiermark. Die Brenneranordnung ist hier dieselbe, wie bei den Cowper-Apparaten. Die Gase gelangen zuerst in einen Verbrennungsraum, woselbst die erste Verbrennung geschieht, sie passiren sodann ein durchbrochenes Gewölbe, wodurch eine bessere Mischung zwischen eventuell unverbranntem Gas und Luft stattfindet, worauf die Verbrennung in einer zweiten Verbrennungskammer zu Ende gebracht wird. Von hier gehen die Verbrennungsproducte zu den Feuerrohren der Kessel.

Eine andere Anordnung des Verbrennungsraumes ist bei der Dampfkesselanlage des Souru-Werkes in Finland zur Anwendung gekommen. Sie gleicht einem Regenerator mit schütter geschlichteten Steinen. Gas und Luft werden am Boden des Verbrennungsraumes mittels eines Gjersschen Brenners eingeführt. Die Flamme geht durch das stark erhitzte Ziegelgitterwerk, darauf durch einen Feuerraum und schliefslich unter die Kessel. Gegenüber der ursprünglich vorhandenen Rostfeuerung hat man die Hälfte des Brennmaterials bei dieser Einrichtung erspart.

* „Bihang till Jernkontorets Annaler“ 1900, S. 111—115.

Schornstein- und Ventilatorzug.

F. Toldt hat eine längere Studie über künstlichen Zug veröffentlicht.*

* „Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“ 1900, S. 397—401; S. 412—415. (Als Sonderabzug. Leoben 1900. 44 Seiten.)

Bericht über vergleichende Versuche mit Schornstein- und Ventilatorzug.*

* „Zeitschrift des Bayerischen Dampfkessel-Revisionsvereins“ 1900, Nr. 7 S. 74–76; Nr. 8 S. 83—85.

Chr. Eberle berichtet ebenfalls über Schornstein- und Ventilatorzug.* Desgleichen Schenkel und C. Cario über Dampfschornsteine und mechanischen Zug.**

* „Zeitschrift des Bayerischen Dampfkessel-Revisionsvereins" 1900. Nr. 9 S. 100—102; Nr. 10 S. 110—112.

** „Mittheilungen aus der Praxis des Dampfkessel- und Dampfmaschinenbetriebes" 1900, Nr. 4 S. 81—84; Nr. 8 S. 200—202; Nr. 16 S 427

Künstlicher oder mechanischer Zug der Feuerungen.*

* „Zeitschrift für Gewerbe-Hygiene" 1900, Nr. 11 S. 165—166; Nr. 12 S. 181—183.

Der Zugmesser System Rohkohl ist beschrieben.*

* „Der praktische Maschinenconstructeur" 1900, Supplement zu Nr. 23 S. 86.

V. Erzeugung hoher Temperaturen.

Dr. Dürre bespricht * in einem Vortrag im Verein deutscher Fabriken feuerfester Producte einige Neuerungen an metallurgischen Apparaten zur Erzeugung hoher Temperaturen. Er erwähnt die Koksöfen von Ruppert, Otto und Bauer, die Ausnutzung der Hochofengase nach Disdiers Vorschlag zur Krafterzeugung bei Verwendung von Hochofengas zur Beheizung der Koksöfen. Ferner bespricht er die Hochöfen und Winderhitzer, die Martinöfen und Bessemerbirnen, sowie die bei den genannten Apparaten erforderlichen feuerfesten Materialien.

* „Thonindustrie-Zeitung" 1900, Nr. 81 S. 1186—1188.

Verwendung von Sauerstoff und Wasserstoff im Eisenhüttenwesen.

Dr. L. Michaelis berichtet in einem Vortrag vor dem „Verein für Gewerbfleifs" über die Darstellung und Verwendung des Sauerstoffs in der Technik.* Für das Eisenhüttenwesen hat der Sauerstoff insofern Bedeutung, als man mit einer Knallgasflamme (am besten 4 Theile Wasserstoff und 1 Theil Sauerstoff) Eisenplatten durchschmelzen, Panzerplatten enthärten und fehlerhafte Gufsstücke ausbessern kann, während man das Gas selbst bei der Herstellung von erstklassigem Stahl-

* „Verhandlungen des Vereins für Gewerbfleifs" 1900, Decemberheft. Nachtrag zum Sitzungsbericht S. 45—65.

und weichem Eisengufs im Converter verwenden kann. Das neue Verfahren beruht darin, den Stahl mit sauerstoffreicher Luft zu erblasen. Ein derartiges Verfahren ist auch schon zur Anwendung gelangt und soll gute Resultate geliefert haben. Allerjüngsten Datums sind die Versuche, welche sich auf den Hochofen beziehen. Während das Aufschmelzen des Abstichloches bei Versetzungen früher Stunden in Anspruch nahm und mit dem elektrischen Flammenbogen diese Arbeit noch 20 Minuten Zeit erforderte, haben Versuche mit Knallgas ergeben, dafs diese Arbeit mittels eines geeigneten Löthbrenners in 3 Minuten zu vollführen ist. Dabei ist die Anlage eine aufserordentlich einfache, indem nur je 1 Stahlflasche, mit Wasserstoff und Sauerstoff gefüllt, erforderlich ist. Auch sind Versuche gemacht worden, Versetzungen im Innern des Ofens unter Anwendung von Sauerstoff zu beseitigen. Zum Schlufs erwähnt der Vortragende noch die Anwendung des Sauerstoffs bei Kohlenoxydgasvergiftungen u. s. w.

Ueber die Verwendung von Sauerstoff und Wasserstoff in der Metallindustrie hielt A. Ph. van der Ploeg einen Experimentalvortrag, in welchem er zunächst die Darstellung der beiden Gase im grofsen behandelt und dann deren Anwendung in der chemischen Industrie und bei der Metallverarbeitung erläutert. Zum Schweifsen von Eisen und Ausbessern von Fehlstellen in Stahlgufsstücken ist eine sehr heifse Flamme erforderlich, die durch Verwendung von 4 Raumtheilen Wasserstoff und einem Theile Sauerstoff erhalten wird, während zum Verschweifsen von Kupfer und Messing sowohl miteinander als mit Nickel 5 Theile Wasserstoff und 1 Theil Sauerstoff nöthig sind. Die Gegenstände befinden sich daher während des Schweifsens in einer stark reducirenden Wasserstoffatmosphäre, was für den vorliegenden Zweck von grofsem Werth ist.*

* „De Ingenieur“ 1900, Nr. 28 S. 427.

Der Sauerstoff und seine Verwendung.*

* „Der Metallarbeiter“ 1900, Nr. 100 S. 803--804.

C. v. Linde: Ueber die Anwendbarkeit flüssiger Luft in der Technik.* (Auszug aus einem Vortrag auf der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu München.)

* „Kraft und Licht“ 1900, Nr. 25 S. 296—298; Nr. 26 S. 311—313.

Goldschmidtsches Verfahren.

E. F. Lange hielt vor dem „Iron and Steel Institute" einen Vortrag über das Goldschmidtsche Verfahren.*

* „Journal of the Iron and Steel Institute" 1900, II. S. 191–214.

Dr. Hans Goldschmidt: Einige technische Anwendungen des Verfahrens zur Erzeugung hoher Temperaturen durch Verbrennen von Aluminium.*

* „Zeitschrift für angewandte Chemie" 1900, S. 919—932. — „Glück auf" 1900, S. 466.

Goldschmidtsches Verfahren zum Ausbessern von Schmiede- und Stahlfaçongufsstücken.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 11 S. 567—570 „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure" 1900, S. 897.

Das Zusammenschweifsen von schmiedeisernen Röhren * und von Eisenbahnschienen ** nach dem Verfahren von Dr. Hans Goldschmidt ist beschrieben.

* „Journal f. Gasbeleuchtung u. Wasserversorgung" 1900, S. 288—294.
** Ebenda, S. 381 und 425.

Das Enthärten von Panzerplatten nach dem Goldschmidtschen Verfahren.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 11 S. 612—613.

Deutsche Patente.

Kl. 24, Nr. 102678, vom 4. Januar 1898. Rostfeuerung. Hermann Gasch in Friedenshütte bei Morgenroth, O.-S. „Stahl und Eisen" 1900, S. 340.

Kl. 24, Nr. 108438, vom 14. März 1899. Vorrichtung zur selbstthätigen Regelung der Einführung secundärer Verbrennungsluft bei Feuerungsanlagen. Gustav Langenbach in Grabow b. Stettin. „Stahl und Eisen" 1900, S. 397.

Kl. 24, Nr. 108860, vom 6. August 1899. Treppenrost. Max Zahn in Artern i. Th. „Stahl und Eisen" 1900, S. 663.

Kl. 24, Nr. 110195, vom 2. August 1899. Vorrichtung zur Vorwärmung für Gas oder Luft bezw. Gas und Luft bei Feuerungen, insbesondere bei Flammöfen. Desiderius Turk in Riesa. „Stahl und Eisen" 1900, S. 1118.

Kl. 24, Nr. 110388, vom 18. März 1899. Verfahren zum Entsäuern der Rauchgase. Hermann Spitta in Görlitz. „Stahl und Eisen" 1900, S. 1056.

Kl. 24, Nr. 111267, vom 18. April 1899. Gaskanal mit Vertiefungen zum Sammeln von Staub, Condensationserzeugnissen und dergl. Heinrich Poetter in Dortmund. „Stahl und Eisen" 1900, S. 1228.



D. Feuerfestes Material.

I. Allgemeines.

Dr. H. Hecht besprach in einem Vortrag die Rohstoffe und Erzeugnisse der Thonindustrie.*

Für uns haben namentlich seine Ausführungen bezüglich der feuerfesten Steine Interesse. Zu ihrer Herstellung dürfen nur solche Materialien verwendet werden, welche ohne zu schmelzen eine hohe Hitze ertragen; als solche kommen vorwiegend in Betracht die guten Schieferthone der Stein- oder Braunkohlen-Formation, die Kaoline und jene feuerfesten plastischen Thone, welche befähigt sind, eine möglichst grofse Menge von Magerungsmitteln in sich aufzunehmen. Die Frage, ob ein Material zur Herstellung von Chamottewaaren geeignet ist, hängt also vor allen Dingen von der Höhe seines Schmelzpunktes ab und von denjenigen Eigenschaften, welche dasselbe während der Erhitzung zeigt. Man hat daher vor allen Dingen die pyrometrische Prüfung vorzunehmen, das heifst, die Feuerfestigkeit des Thones zu bestimmen, bevor man sich dazu entschliefst, denselben zur Herstellung von Chamotteerzeugnissen zu verwenden. Alle Thone, deren Schmelzpunkt oberhalb des Segerschen Brennkegels 26 liegt, werden als zur Klasse der „feuerfesten Thone“ zählend bezeichnet.

Hat man auf die in der Quelle beschriebene Art ermittelt, dafs die in Aussicht genommenen Thone feuerfest genug sind, so ist auch noch die Menge und die Art des Chamottezusatzes festzustellen, welcher erstens hinreichend grofs sein mufs, um die Schwindung zu einer normalen zu machen, zweitens aber nicht so grofs sein darf, dafs darunter die Festigkeit des Steines leidet.

Wesentlich im Zusammenhange mit der Bildsamkeit der Thone steht die gröfsere oder geringere Festigkeit, welche dieselben

* „Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt“ 1900. Nr. 47 S. 372—374; Nr. 48 S. 385—386; Nr. 49 S. 389—393.

beim Trocknen und Brennen annehmen. Wenig bildsame Thone, z. B. die Kaoline, trocknen nur zu einer wenig zusammenhängenden Masse ein, während plastische fette Thone eine viel widerstandsfähigere, härtere und weniger poröse Masse abgeben. Ebenso ist es beim Erhitzen der wenig plastischen und der hochplastischen Thone; die ersteren werden bis zu hohen Temperaturen hinauf wenig fest und stellen eine äufserst poröse Masse dar, während die letzteren, trotzdem sie erst bei Segerkegel 33 und 34 schmelzen, schon häufig bei Segerkegel 1 vollständig dicht brennen. Dieses Dichterwerden des plastischen Thones kann keineswegs als eine beginnende Schmelzung angesehen werden, man mufs diese Verdichtung vielmehr als eine dichtere molekulare Lagerung der Thonsubstanz auffassen, und aus diesen Eigenschaften ergeben sich auch die Grundsätze, nach welchen man die verschiedenen Materialien für die Herstellung der feuerfesten Waaren heranzieht. Kommt es darauf an, die feuerfesten Materialien möglichst widerstandsfähig gegen den Angriff schmelzender Körper (Schlacken, Metalle) bei hoher Temperatur zu machen, so mufs man Thon von mittlerer Feuerfestigkeit aber hoher Plastizität verwenden und diesen mit einem möglichst bis zur Sinterung gebrannten Chamottemehl versetzen, um so einen durch und durch möglichst festen, für die Metalle und Schlacken wenig angreifbaren Körper zu erhalten. Thone, welche diese Eigenschaften in hohem Mafse besitzen, sind z. B. die von Hettenleidelheim, von Klingenberg, von Grofsalmerode etc.

Bei der Herstellung feuerfester Erzeugnisse ist aber nicht allein die Festigkeit des Scherbens und der hohe Schmelzpunkt von Bedeutung, sondern es kommt auch darauf an, die chemische Zusammensetzung der Erzeugnisse so einzurichten, dafs sie gegen die störend auf sie einwirkenden äufseren Einflüsse möglichst widerstandsfähig sind. Für die Fabrication der feuerfesten Steine ist also nicht nur der absolute Schmelzpunkt, sondern auch die chemische Zusammensetzung von ausschlaggebender Bedeutung. Man unterscheidet bezüglich ihrer chemischen Beschaffenheit zwei grofse Gruppen von feuerfesten Steinen: 1. die thonerdereichen, sog. basischen Steine, welche in gebranntem Zustande bis zu 46,2 Prc. Thonerde und 53,8 Prc. Kieselsäure enthalten, und 2. die sauren Dinas- oder Silicatsteine, welche bis zu 99 Prc. Kieselsäure aufweisen.

In dem einen wie in dem anderen Falle ist die Korngröfse und die Beschaffenheit der Körner, ob rund oder splitterig, von grofsem Einflufs auf die Güte der Steine. Letztere müssen möglichst zähe und fest und dabei zugleich volumenbeständig sein. Bei Anwesenheit von feinkörnigem Sand schmelzen die Chamottesteine leichter, als wenn sie den gleichen Procentsatz von Sand in groben Körnern enthalten. Da es nun schwer ist, thonerdereiche Steine von solcher Beschaffenheit zu erzeugen, dafs sie bei längerem Gebrauch und oftmaligem Wiedererhitzen nicht erheblich nachschwinden, so sucht man dies dadurch zu erreichen, dafs man dem Stein grobkörnige linsen- bis haselnufsgrofse Quarzkörner zusetzt, welche das Zusammenziehen der Steine vermindern. Andererseits brennt man diese Steine möglichst bei einem höheren Feuergrad, als derjenige ist, welchem sie später ausgesetzt werden sollen. Die Analyse eines Chamottesteines (Excelsior-Stein von Didier) ist die folgende:

Zusammensetzung	Schmelzpunkt	Spezifisches Gewicht		Porosität		Schwindung bei erneutem Brand bei Segerkegel 16
		des marktfähigen Steines	des erneut bei Segerkegel 16 gebrannten Steines	des marktfähigen Steines	des erneut bei Segerkegel 16 gebrannten Steines	
51,15 % SiO_2 45,72 „ Al_2O_3 0,80 „ Fe_2O_3 1,77 „ CaO — — „ MgO 0,34 „ K_2O 0,28 „ Glühverlust 100,06 %	Segerkegel 35—36	2,5126	2,5155	8,2 %	6,1 %	0,25 %

Neben den Chamottesteinen sind es namentlich die Dinassteine, welche von den Fabriken in grofsem Umfange hergestellt werden. Als Rohmaterial verwendet man in Deutschland meistens Quarz oder Quarzit, welche aber nur dann geeignet sind, wenn sie sehr rein sind und die Eigenschaft haben, im Feuer möglichst nicht zu wachsen. Als leitendes Princip ergiebt sich für die Fabrication, die Dinassteine so kieselsäurehaltig als möglich zu machen. Auch hier spielt wieder die Beschaffenheit des Kornes eine bedeutende Rolle, und von dem Mengenverhältnifs von feinsten, mittelfeinen und groben Theilen hängt die Festigkeit und Widerstandsfähigkeit

des Steines gegen äufsere Einflüsse in hohem Mafse ab. Als Bindemittel benutzt man Kalkmilch, Kalk mit Chlorcalcium, häufig auch neben Kalkmilch etwas Thon, zuweilen unter Beihülfe von organischen Bindemitteln, Leim oder dergl., wobei der Kalk der Kieselsäure beim Brennen der Steine als Kittmittel dient, da kieselsaurer Kalk eine im hohen Feuer verhältnifsmäfsig leicht schmelzbare Verbindung ist. Der Gehalt der Dinassteine an Kalk beträgt etwa 2 Prc., derjenige an Eisenoxyd, welcher sich infolge der Abnutzung der Zerkleinerungsmaschine ergiebt, beträgt 0,5 bis 1 Prc. Das Formen der innig durchgearbeiteten Masse geschieht auf Handpressen; danach werden die Ziegel getrocknet und unter langsamer Erwärmung gebrannt, wobei die Temperatur bis auf wenigstens Segerkegel 20 gesteigert wird. Die reinsten und besten Dinas gehören, abgesehen von den Magnesiasteinen, zu den schwerschmelzbarsten Fabricaten der feuerfesten Industrie.

A. Crossley: Herstellung und Verwendung feuerfester Steine.*

* „Eisenzeitung“ 1900, Nr. 41 S. 648.

Dr. Hecht berichtet über verschiedene im Handel befindliche Chamottesteine.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 12 S. 640–643.

Dinasstein von Kulmiz-Sarau: 95,1 Prc. SiO_2, 2,0 Prc. Al_2O_3, 0,7 Prc. Fe_2O_3, 2,1 Prc. CaO. Der Schmelzpunkt liegt zwischen Segerkegel 34 und 35.*

* „Chemiker-Zeitung“ 1900, Repertorium, Nr. 44 S. 386.

II. Feuerfester Thon.

Dr. R. Moldenke sprach vor der Pittsburg Foundrymens Association über feuerfesten Thon.*

* „The Foundry“ 1900, Augustheft, S. 257–258.

Feuerfester Thon von Knöba (Egerland).

Der gut plastische Thon ist im rohen Zustand rein weifs, von speckigem Aussehen, mit ganz feinen Glimmerblättchen durchsetzt. Sein Schmelzpunkt liegt zwischen Segerkegel 34 und 35, ist also ein sehr hoher. Die chemische Analyse ergab folgende Zusammensetzung:

	Rohthon	Chamotte
Glühverlust	15,50 %	
Kiselsäure	44,36 „	52,50 %
Thonerde	37,58 „	44,47 „
Eisenoxyd	1,40 „	1,66 „
Kalk . . . . . / Magnesia . . .	Spur	Spur
Alkalien	1,18 %	1,39 %
	100,02 %	100,02 %

Diese Zahlen zeigen, dafs ein zur Herstellung thonerdereicher Chamottesteine vorzügliches Material vorliegt. Da der Thon bei der beim Brennen von Chamottewaaren gebräuchlichen Temperatur schon völlig dicht brennt, eignet er sich zur Herstellung von Erzeugnissen, die eine sehr hohe Feuerfestigkeit mit grofser mechanischer Festigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen chemische Einwirkungen vereinigen.*

* „Thonindustrie-Zeitung" 1900, Nr. 77 S. 1121.

V o g t hielt im „Chemiker Verein" in Christiania einen Vortrag über das Vorkommen von K a o l i n i n N o r w e g e n * (bei Gjösingfjord unweit des Städtchens Ekersund).

* Chemiker-Zeitung" 1900, Nr. 37 S. 396.

N e u e K a o l i n l a g e r. Ein bedeutendes Kaolinlager ist in der Nähe von Mangalia in Dobroudja (Rumänien) entdeckt worden.* Bei dem auf der Insel Milos (Griechenland) entdeckten Kaolinlager ist man bereits zur Ausbeutung geschritten.**

* „Thonindustrie-Zeitung" 1900, S. 1838.

** Ebenda, S. 1838.

H o c h f e u e r f e s t e r T h o n v o n B r e i t s c h e i d.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 9 S. 500.

T h o n e a u s d e r U m g e g e n d v o n N ü r n b e r g.

In seiner Dissertation: „Geol. chem. Studien über die Thon- und Lehmvorkommen um Nürnberg" giebt Dr. K a u l nachstehende Thonanalysen:*

* „Thonindustrie-Zeitung" 1900, S. 1838 und S. 1910.

I. Gesammt-Analysen

	Rhätthon von Rockenbrunn (Moritzberg)	Liasthon von Käswasser (Schlucht)		Liasthon von Grossbellhofen	Kaolinknollen in der lehmigen Albüberdeckung von Steinbühl	Eluviallehm aus dem Opalinusthon Hüttenbach	Diluviallehm von der Steinplatte bei Nürnberg	Löss von Spardorf
$SiO_2 (+TiO_2)$	66,70	61,19	58,80	48,32	52,13	67,72	65,49	67,60
Al_2O_3 . . .	20,97	18,80	20,61	25,47	30,83	15,44	22,53	13,90
Fe_2O_3 . . .	2,91	4,13	6,40	4,53	0,79	6,85	2,77	4,00
FeO	—	—	—	—	—	—	—	—
CaO	2,25	2,52	1,13	5,14	Spur	Spur	0,25	1,50
MgO	Spur	1,52	0,61	0,15	0,75	„	0,43	0,83
K_2O	nicht bestimmt	2,02	1,51	1,23	0,62	2,74	2,59	3,43
Na_2O		1,63	1,22		—	0,18	0,93	0,44
SO_3	Spur	Spur	0,20	Spur	—	—	0,17	0,54
P_2O_5	„	„	Spur	„	—	—	—	—
MnO	„	„	1,42	„	—	—	—	Spur
CO_2	—	(2,89)	(2,22)	—	—	—	—	—
Glühverlust .	7,53	9,71	10,01	13,97	15,67	7,02	6,24	6,55

II. Rationelle Analyse.

	Rhätthon von Kalchreuth	Rhätthon von Simonshofen	Rhätthon von Rockenbrunn	Liasthon von Käswasser		Kaolinknollen in der lehmigen Albüberdeckung von Steinbühl	Eluviallehm aus dem Opalinusthon Hüttenbach	Löss von Spardorf
Thonsubstanz (+ in H_2SO_4 löslich)	66,24	51,97	56,26	62,44	66,64	67,20	51,72	39,18
Quarz	—	46,18	39,97	32,57	—	32,80	48,28	48,62
Feldspathreste	33,76	—	—	4,99	33,36	—	—	12,20
Glimmer . . .	—	1,85	3,77		—	—	—	

III. Feuerfestigkeits-Bestimmung.

	Liasthon von Käswasser	Liasthon von Grossbellhofen	Löss von Spardorf
Schmilzt b. Segerkegel	13	5	12 - 13

III. Dolomit.

Schwedischer Dolomit.

Dolomit von Sala mit 29,95 CaO, 18,96 MgO, 1,95 $Fe_2O_3 + Al_2O_3$, 0,82 MnO, 0,001 S, 0,006 P_2O_5, 1,55 Unlösliches und 45,90 CO_2 hat als Bodenmaterial für Martinöfen verwendet er-

geben, dafs die Böden das Bestreben zeigten zu wachsen; dem hilft man durch Vermengen des Dolomits mit möglichst reinem Kalk ab. Auch der Dolomit von Wormland ist reich an Magnesia und arm an Kieselsäure; im allgemeinen leidet der Dolomit an einem zu hohen Eisengehalt. Ein solcher von 2 bis 3 Prc. soll schädlicher als ein gleich grofser Kieselsäuregehalt sein. Ein anderer in Schweden verwendeter Dolomit enthielt: 3,70 Prc. Unlösliches, 0,88 Prc. $Fe_2O_3 + Al_2O_3$, 42,88 Prc. $MgCO_3$ (20,4 Prc. MgO), 54,00 Prc. $CaCO_3$ und 0,022 Prc. P_2O_5. Zufriedenstellende Resultate lieferte ein Material mit 1,66 Prc. SiO_2, 0,82 Prc. Fe_2O_3, 1,04 Prc. Al_2O_3, 19,15 Prc. MgO, 31,08 Prc. CaO, 0,36 Prc. MnO, 0,007 Prc. P_2O_5 und 0,034 Prc. S.

Ein bläulich gefärbter Dolomit, der ebenfalls viel verwendet wird, zeigte bei der Analyse: 0,12 Prc. SiO_2, 3,46 Prc. $Fe_2O_3 + Al_2O_3$, 19,65 Prc. MgO, 30,89 Prc. CaO und 46,56 Prc. Glühverlust.

Der Dolomit von Longban in Wormland, der ein tadelloses basisches Material abgiebt, lieferte folgende 4 Analysen:

Kieselsäure	0,79	0,74	1,29	0,74
Eisenoxyd + Thonerde	0,83	1,06	1,63	1,06
Manganoxydoxydul	0,96	0,63	0,71	1,33
Magnesia	20,88	21,20	19,84	20,96
Kalk	30,42	30,72	31,78	29,82
Phosphorsäure	0,007	—	—	—
Schwefel	0,002	—	—	—
Kohlensäure	46,88	46,18	45,26	46,50

Dolomit für Martinöfen mufs homogen sein, mindestens an 20 Prc. Kalkerde und höchstens 2 bis 3 Prc. Kieselsäure enthalten.*

* „Thonindustrie-Zeitung" 1900, S. 638.

IV. Magnesit.

S. J. Vlasto berichtet * über die verschiedenen Magnesitvorkommen. Auf der Insel Euböa, an der Ostküste von Griechenland und bei Korinth wird der Magnesit im Tagebau gewonnen. Die Production betrug im Jahre 1899 30- bis 35 000 t, wovon 20 000 t nach den Vereinigten Staaten von Amerika gingen. Das Material enthält 97 Prc. Magnesiumcarbonat, Spuren von Eisen und nicht über 0,04 Prc. Kieselsäure. Die Gewinnungskosten stellen sich auf 14 Mark die Tonne und der Transport bis

* „Engineering and Mining Journal" 1900, 10. März, S. 289—290.

zum Hafen (St. Theodor oder Kymassi) auf etwa 4 Mark. An gebranntem Magnesit werden in Kymassi rund 5000 t jährlich erzeugt; an Magnesitsteinen etwa 1000 t. Letztere werden fast ausschliefslich in Europa verbraucht; nur wenige Hundert Tonnen gehen nach Amerika. Die Zahl der bei der griechischen Magnesitindustrie beschäftigten Arbeiter beträgt rund 1000.

Aus Steiermark (Veitsch) gehen auch ziemliche Mengen von geröstetem Magnesit nach Amerika. Das rohe Material enthält: 88 Prc. kohlensaure Magnesia, fast 4 Prc. Eisenoxyd und 4 Prc. Kieselsäure. Ungarn besitzt ein Magnesitvorkommen zu Minsan in der Nähe der Station Tolsvar. Der dortige Magnesit enthält 94,8 Prc. Magnesiumcarbonat, 0,1 Prc. Kalk, 3,2 Prc. Eisenoxyd, 1,1 Prc. Thonerde und 0,8 Prc. Kieselsäure.

Deutschland besitzt bei Frankenstein in Schlesien Magnesit. Die jährliche Förderung soll etwa 5000 t betragen. Das Mineral enthält 46 bis 48 Prc. Magnesia, 0,6 bis 0,7 Prc. kohlensauren Kalk, 1,5 Prc. Eisenoxyd und Thonerde, 4,5 bis 5,25 Prc. Kieselsäure und 46 bis 50 Prc. Kohlensäure und wird meist zur Kohlensäurefabrication verwendet.

In den Vereinigten Staaten sind in Californien einige Magnesitgruben. Das Material wird meist an der Küste des Stillen Oceans verbraucht.

II. Braune theilt folgende Analysen von österreichischen Magnesiten mit.*

Fundort:	SiO_2	Fe_2O_3	MnO	Al_2O_3	CaO	MgO	CO_2 H_2O	S	P
Trieben .	2,12	3,80	0,52	1,00	3,13	86,65	3,86	—	—
Wald. . .	3,72	10,63	0,88	1,10	5,14	72,68	6,5	—	—
Eichberg .	6,38	6,26	0,72	0,73	2,42	82,84	1,80	0,2	0,25

* „Bihang till Jernkontorets Annaler“ 1900, S. 249.

J. Loczka berichtete im ungarischen naturwissenschaftlichen Verein in Budapest über zwei ungarische Magnesite, und zwar von einem neuen Fundorte im Gömörer Comitate. Der eine derselben ist mehr dolomitisch, der andere enthält keinen Kalk, dafür aber Eisen in erheblichen Mengen.*

* „Chemiker-Zeitung“ 1900, Nr. 37 S. 396.

E. Schmatolla beschreibt das Vorkommen von Magnesit auf der Insel Euböa.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 20 S. 1065—1066.

Magnesitlager im Ural.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 23 S. 1237.

V. Bergmehl.

G. de Negri* weist auf das im Gebiete des Monte Amiata in grofsen Mengen vorkommende Bergmehl („Farine fossile“) hin, welches von der Firma Rimbotti & Hemmeler zur Herstellung feuerfester Steine verwendet wird. Leider besitzen die letzteren eine sehr geringe Festigkeit, so dafs sie den mechanischen Einwirkungen des Ofenbetriebes nicht genügend widerstehen. Die Zusammensetzung des Bergmehls ist folgende:

Kieselsäure	82,00 %
Thonerde und Eisenoxyd	4,20 „
Kalk	0,55 „
Magnesia	0,45 „
Wasser und organische Bestandtheile	12,40 „
Nicht bestimmt und Verlust	0,40 „

Nach dem Glühen besitzt es folgende Zusammensetzung:

Kieselsäure	93,16 %
Thonerde und Eisenoxyd	4,79 „
Kalk	0,62 „
Magnesia	0,51 „
Unbestimmt und Verlust	0,92 „

* „Moniteur scientifique“ 1900, Juliheft, S. 433.

VI. Brennöfen.

Ueber die in neuerer Zeit aufgetauchten bezw. patentirten Brennöfen hielt Dr. Hecht einen Vortrag im Deutschen Verein für Thon-, Cement- und Kalkindustrie. Er besprach * den Ringofen von M. Lipschitz, von W. Heinrichs (D. R. P. 98 345), von W. Brand (D. R. P. 99 582), R. Witte (D. R. P. 102 246), G. Wolf (D. R. P. 97 851), Burghardt (D. R. P. 102 079), Hädrich (D. R. P. 104 377), Diesener (D. R. P. 100 147, 104 113), Eckardt (D. R. P. 48 071), ferner die Oefen D. R. P. 101 275 und 99 345, 100 714, 102 161, 106 578, 104 634 u. a. m.

* „Thonindustrie-Zeitung“ 1900, Nr. 81 S. 1178—1182; Nr. 83 S. 1219—1222.

Wie L. Baume in einem Vortrag in der „Vereinigung der Kalkinteressenten“ mittheilt,* hat sich der sogenannte „Belgische Ofen“ sehr gut zum Brennen von Kalkstein, Dolomit u. s. w. bewährt. Er besteht aus einem schmiedeisernen, mit Schaulöchern versehenen Mantel, der von 6 gufseisernen Säulen getragen wird. Der Schachtmantel enthält ein Ofenfutter aus Chamottesteinen, das durch eine ca. 100 mm starke Aschenschicht von dem Mantel getrennt ist. Das Chamottefutter der Rast liegt direct am Mantel an. An seinem oberen Ende ist der Ofen durch einen Fülltrichter und eine Gichtglocke verschlossen; in letzterer befindet sich ein Schornstein. Die Ofenrast ist unten offen, damit der gargebrannte Kalk ungehindert austreten kann. In manchen Fällen, wo man die Kohlensäure verwerthet, wie z. B. in Zuckerfabriken, wird das Gas mit einer Luftpumpe abgesaugt.

* „Thonindustrie-Zeitung“ 1900, Nr. 85 S. 1260—1262.

H. Braune berichtet über die geeignetsten Ofenconstructionen zum Dolomitbrennen.*

* „Wermländska Bergsmannaföreningens Annaler“ 1900, S. 122—125.

Ingenieur Picot hat für die „Société nationale des gaz liquéfiés“ in Luzech (Lot) einen Kalkofen aus armirtem Beton gebaut. Die Ersparnifs bei dieser Bauausführung soll 50 Prc. gegen die sonst übliche Bauart betragen.*

* „Thonindustrie-Zeitung“ 1900, Nr. 142 S. 1951—1952.

Eiserne Schachtöfen zum Kalkbrennen etc. haben sich nach C. W. Timm nicht bewährt.*

* „Thonindustrie-Zeitung“ 1900, S. 1258—1259.

Mendheim hielt im Deutschen Verein für Thon-, Cement- und Kalk-Industrie einen Vortrag über Gaskammeröfen für feuerfeste Producte.*

* „Thonindustrie-Zeitung“ 1900, Nr. 61 S. 895—897.



E. Schlacken.

Wie dies Mendelejeff für Gläser nachgewiesen hat, so müfsten nach v. Jüptner* auch die Schlacken als gegenseitige Lösungen verschiedener Verbindungen angesehen werden, und die verschiedenen Processe, welche die Entfernung von Phosphor, Schwefel und Sauerstoffverbindungen aus dem Eisen bezwecken, sind darauf zurückzuführen, dafs die Verbindungen, in welchen die fraglichen Elemente aus dem Metall entfernt werden sollen, in der Schlacke leichter löslich sind, als im Metalle.

* „Baumaterialienkunde" 1900, S. 101.

K. Friedrich berichtet* über eine ältere Arbeit von H. O. Hofman über die Bildungstemperaturen von Eisenoxydul-Kalk-Silicaten und den Einflufs von Metalloxyden auf diese Temperaturen.

* „Berg- und Hüttenmännische Zeitung" 1900, Nr. 49 S. 584—588.

H. v. Jüptner besprach in einem Vortrag vor dem „Iron and Steel Institute"* die Constitution der Schlacken.

* „Journal of the Iron and Steel Institute" 1900, Bd. II S. 276—310. „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 21. S. 1105—1108.

I. Hochofenschlacke und Schlackencement.

Schlackenwolle.

A. D. Elbers: Ueber Herstellung und Verwendung von schwefelfreier, mineralischer Wolle.*

* „Engineering and Mining Journal" 1900, 28. Juli, S. 100. „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 10 S. 541—543.

Schlackenziegel.

E. G. Odelstjerna berichtet über die Schlackenziegelfabrication in Deutschland.*

* „Wermländska Bergsmannaföreningens Annaler" 1900, S. 44—47.

Schlackencement.

C. v. Schwarz berichtet in einem Vortrag * vor dem „Iron and Steel Institute" über die Verwendung von Hochofenschlacke zur Herstellung von Cement nach einem in Deutschland und Belgien mit Erfolg angewendeten Verfahren. Die Schlacke wird granulirt, der Schlackensand getrocknet, mit Kalksteinstücken gemengt, $3^1/_2$ Prc. gelöschter Kalk hinzugesetzt, und nun die ganze Masse gemahlen. Der Schlackensand, welcher von einem Hochofen herrührte, der graues Eisen lieferte, hatte folgende Zusammensetzung:

Kieselsäure . .	30—35 %	Manganoxydul .	3—4 %
Kalk	46—49 „	Magnesia . . .	0,5—3,5 „
Thonerde . . .	10—14 „	Schwefelsäure .	0,2—0.6 „
Eisenoxydul . .	0.2—1.2 „		

Der verwendete Kalkstein:

Kohlensaurer Kalk . .	97 %	Thonerde	1 %
Magnesia	0,5 „	Schwefelsäure . . .	0.06 „
Kieselsäure	1,6 „		

Das gepulverte Rohmaterial (Schlackensand, Kalkstein und gelöschter Kalk) wird mit 8 Prc. Wasser angemengt und in Ziegelform geprefst. Die mittels einer Presse hergestellten Steine werden 3 Tage lang an der Luft getrocknet und dann in einem Ofen gebrannt. Die Presse liefert 30 000 Steine von 3,4 kg Gewicht in 24 Stunden und erfordert 16 P. S. Die Brennöfen bestehen aus übereinanderliegenden gufseisernen Ringen von je 2,6 m innerem Durchmesser, 457 mm Höhe und 25 bis 32 mm Wandstärke. Diese Ringe sind aufsen mit Längsrippen versehen, so dafs, wenn die einzelnen Ringe aufeinandergesetzt werden, rings um den Ofen kleine Längskanäle entstehen, in denen die Luft von unten nach oben streicht und so die gufseisernen Ringe beständig von aufsen abkühlt. Jeder Ofen besteht aus 18 Ringen und ist oben mit einem Konus und einem Blechschornstein von 0,9 m Durchmesser und 9 m Höhe versehen. Die Oefen werden mit je 100 Prefssteinen und 30 kg Koks beschickt. Von unten sowohl als durch seitlich angebrachte

* „Journal of the Iron and Steel Institute" 1900, I. S. 141—152.

Düsen wird Luft zugeführt. Jeder Ofen liefert in 24 Stunden rund 25 t gebrannte Steine. Diese werden mit etwas Wasser begossen, unter Dach aufgeschichtet und nach 6 Wochen fein gemahlen. Der fertige Cement besitzt folgende Zusammensetzung:

Glühverlust . . .	5,7 %	Eisenoxyd	1,80 %
Kieselsäure	23,70 „	Magnesia	1,40 „
Kalk	59,08 „	Schwefelsäure . .	1,30 „
Thonerde	6,14 „		

Eine Anlage mit 4 Brennöfen kann im Jahre 25 000 bis 30 000 t Cement liefern und erfordert 250 bis 300 P. S. Betriebskraft.

In der Besprechung des Vortrags wurde darauf hingewiesen, dafs man in England auf einfachere Weise und mit geringeren Kosten Cement aus Hochofenschlacke herstelle.

Dr. C. Steffens macht einige Mittheilungen * über die Herstellung von Portlandcement aus Hochofenschlacke nach dem Forellschen Verfahren. („Stahl und Eisen“ 1899, Nr. 22 S. 1087.)

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 22 S. 1170—1171.

Ueber ein angeblich ganz neues Verfahren, welches die befriedigendsten Resultate liefern soll und als dessen Erfinder die „Société française des Hauts-fourneaux de Champigneulles“ genannt wird,* ist Folgendes zu berichten. Die Schlacke wird granulirt und in feuchtem Zustande mit gelöschtem Kalk vermengt und zwar in folgendem Verhältnifs: 35 bis 50 Theile hydraulischer Kalk auf 50 bis 65 Theile granulirte Hochofenschlacke (je nach dem Wassergehalt); oder 25 bis 30 Theile Weifskalk auf 70 bis 75 Theile Schlacke. Nach Zufügen genügender Mengen von Wasser kommt die Masse auf einen Kollergang, wird nach dem Vermahlen auf eine Tenne gegossen, bleibt hier 2 bis 3 Tage, bis sie hart ist, wird dann in Stücke zerschlagen, bei Dunkel- oder Hellrothgluth gebrannt und gemahlen. Je nach der Schärfe des Brandes erhält man einen Cement, der schnell oder langsam erhärtet. Um sicher einen langsam bindenden Cement zu erhalten, wird dem Schlacken-Cementmehl eine gewisse Menge trockener granulirter Hochofenschlacke, sowie Weifskalk oder auch hydraulischer Kalk zugesetzt.

* „Thonindustrie-Zeitung“ 1900, Nr. 62 S. 917—918.

F. C. W. Timm behandelt in einer längeren Abhandlung* die „Aussichten der Portland-Cement-Fabriken mit Verarbeitung von Hochofenschlacke". Der Verfasser hat es sich zur Aufgabe gemacht, durch einen bis ins Einzelne durchgeführten Vergleich sowie Besprechung der einschlägigen Punkte zur Kenntnifs des unter Benutzung von Hochofenschlacke hergestellten Portland-Cements beizutragen. Verfasser erinnert daran, dafs eine ganze Reihe unaufgeschlossener Lager von natürlichen Rohmaterialien bekannt sind, wo auch die übrigen Factoren einer Cementfabrik eine gute Zukunft in Aussicht stellen; weicht man also vom Althergebrachten und Bewährten ab, so kann die Veranlassung nur in der Richtung einer erwarteten Verbilligung oder Verbesserung der Producte oder in der Combination dieser beiden Factoren mit besserem Endresultat (im praktisch-wirthschaftlichen Sinne) liegen. Eine Verbilligung ist schon deswegen zu erwarten, weil die Schlacke ein Abfallproduct ist. Wie grofs die davon erzeugte Menge ist, geht am besten daraus hervor, dafs allein die englischen Hochöfen pro Jahr eine Halde ausstürzen, die 40 Kilometer lang, 25 Meter breit und 10 Meter hoch wäre, eine Menge, die für das Vielfache der Cement-Erzeugung in allen Ländern der Erde ausreichen würde. Verfasser legt seiner Kostenrechnung folgende Verhältnisse zu Grunde: Transport durch Drahtseilbahn, Entfernung vom Hochofen bis zur Absturzstelle 800 m, Anlage von je 2 Hochöfen mit je 120 t Erzeugung im Tage und mittlere Arbeitslöhne, von rund 7 200 000 Mark. Zuzüglich des Betrages für Entwerthung von Grund und Boden mit rund 600 000 Mark belaufen sich die der englischen Eisenindustrie aus dieser Quelle erwachsenden Unkosten auf 7 800 000 Mark im Jahre. Könnte diese Summe von einer anderen Industrie aufgebracht werden, so würde sich das Roheisen um rund $^3/_4$ Prc. billiger herstellen lassen. Manche Schlackensorten sind indessen für die Cementfabrication vollständig unbrauchbar. Auch sind die Erze nicht überall so gleichmäfsig, dafs man die aus dem Ofen kommende Schlacke direct benutzen kann; der besseren Gleichmäfsigkeit wegen wird man sie stets von der Halde nehmen. Aus diesen und anderen Gründen schliefst der Verfasser, dafs der billigere Gestehungspreis der Rohmaterialien häufig nur ein nachgerühmter Vortheil

* „Thonindustrie-Zeitung" 1900, S. 23–26, 53–55.

des Schlacken-Portland ist, der durch andere günstige Factoren unterstützt werden mufs, wenn diese Fabrication allgemein werden soll. In diesem Sinne sind geeignet zu wirken: Verringertes Gewicht der Rohmasse, verglichen mit natürlichen Substanzen, und leichteres Sintern, beides infolge der im Hochofen ausgetriebenen Kohlensäure. Bei der granulirten Schlacke macht sich diese Gewichtsverminderung wegen des hohen Wassergehaltes im Vergleich mit anderen Rohmaterialien vor Verlassen der Trockner kaum bemerkbar, bei der nicht granulirten zeigt sie sich dagegen schon in einer Verbilligung des Transportes zur Fabrik. Für die ganze Fabrication besteht eine gewisse Entlastung, und zwar handelt es sich um einen Fortfall von 16 bis 20 Prc. der Rohmasse. Alles in Allem dürfte sich die Ersparnifs auf 0,05 bis 0,07 Mark pro Fafs fertigen Cements stellen.

Anders verhält es sich mit der Brennmaterialienersparnifs, die auf Grund der im Hochofen ausgetriebenen Kohlensäure erwartet wird; dieselbe ist für den Betrieb bedeutungslos.

Verfasser geht sodann auf die Frage ein, ob der aus Hochofenschlacke hergestellte Portland-Cement wirklich bessere Eigenschaften besitzt, als der aus natürlichen Rohmaterialien erzeugte. Er sagt wörtlich: „Die bahnbrechenden Arbeiten von Tetmajer, Erdmenger und Michaelis haben den unumstöfslichen Nachweis geliefert, dafs Portland-Cement durch den Zusatz granulirter basischer Schlacke in seiner zunehmenden Festigkeit verbessert werden kann, wonach also gegen das Zumischen derartiger Stoffe vom technischen Standpunkte nichts mehr einzuwenden ist; ja man kann sogar noch weiter gehen und behaupten, dafs dadurch ein sonst unbrauchbares Product erst tauglich gemacht werden kann.“ Anders sieht aber die Sache bei Berücksichtigung des wirthschaftlichen Standpunktes aus.

Das leitende Motiv der „mischenden Werke“ ist nach Ansicht des Verfassers weniger die Erzielung einer zunehmenden Festigkeit: mafsgebend ist in solchen Fällen nur die Berechnung, dafs die Gestehungskosten entsprechend heruntergehen, wenn ein beträchtlicher Theil des als Portland-Cement verkauften Erzeugnisses nicht den Umweg über Rohmühle, Pressen und Oefen etc. macht und dafür aus dem Trockner direct in die Cementmühle geht. Er schlägt vor, für das durch Zusatz von Schlacke hergestellte Product eine andere Bezeichnung als „Portland-Ce-

ment" zu wählen. Auf den weiteren polemischen Theil der Abhandlung soll hier nicht näher eingegangen werden. Das Ergebnifs seiner Untersuchung fafst Verfasser wie folgt zusammen:

Es hängt von dem zum Vergleich herangezogenen natürlichen Rohmaterial ab, ob und in welchem Umfange wegen der Natur der Schlacke Ersparnisse zu machen sind, thatsächlich bestehen solche für die Fabrication infolge der im Hochofen abgetriebenen Kohlensäure; die Summe beider Ersparnisse ist aber nicht so grofs, um durch hohe Löhne und Kohlenpreise mehr als compensirt zu werden. Besondere Aufmerksamkeit verdient die nicht granulirte Schlacke, bei der das Trocknen fortfällt; die genaueren Verhältnisse lassen sich nur durch die Rentabilitätsberechnung festlegen. Im übrigen hat die ganze Frage des Schlacken-Portland-Cements mehr locale Bedeutung, da Cement ein Schwergut ist. Für manche Fälle wird es sich zur Erleichterung der Fabrication empfehlen, statt Portland-Cement „Mischcement" zu erzeugen.

Zur Beurtheilung von Schlackencement.

Dr. W. Michaelis warnt* davor, zur Beurtheilung von Cement auf den Verbrauch von übermangansaurem Kali einen besonderen Werth zu legen, weil nach seiner Erfahrung dieser Verbrauch sehr schwankt, je nachdem der Cement mehr oxydirend oder mehr reducirend gebrannt worden ist. Er untersuchte 5 unzweifelhafte Portland-Cemente, diese verbrauchten nach Fresenius geprüft: I 11,6 mg, II 3,3 mg, III 19,9 mg, IV 14,7 mg und V 1,2 mg übermangansaures Kali. Probe II und III waren aus ein und derselben Cementmasse gebrannt, Probe IV war unter Anwendung von granulirter Schlacke erzeugter Cement. Nach dem Grenzwerth von R. Fresenius wären aber I, III und IV sehr verdächtige Cemente, aus welchen nach Ansicht von Dr. Goslich ziemlich genau ein so und so grofser Schlackenzusatz berechnet werden könnte. Damit ist auch zur Genüge erwiesen, dafs der Freseniussche Grenzwerth von 2,8 mg vollkommen unhaltbar ist.

* „Thonindustrie-Zeitung" 1900, Nr. 59 S. 860.

Wirkung der Granulation.

Für die Herstellung von Schlackencement ist es keineswegs gleichgültig, in welcher Weise das Material behandelt wird. Die Schlacke mufs bekanntlich „granulirt" werden.

Auf Anregung von G. Lunge haben die L. von Roll-schen Eisenwerke in Choindez (Schweiz) Hochofenschlacke sowohl langsam erkalten lassen als auch granulirt.

Die Analyse ergab:

	Granulirt	Nicht granulirt
	%	%
Unaufgeschlossenes .	0,60	0,29
SiO_2	26,07	26,10
Al_2O_3	24,06	25,10
CaO	46,24	45,20
CaS	1,33	1,53
MgO	0,86	0,72

Es ist aber kein grofser Unterschied bemerkbar. Darauf wurden beide Schlackenarten mit heifsen Laugen verschiedener Art und Concentration behandelt. Verfasser kommt dabei zu folgendem Ergebnifs: Die granulirte Hochofenschlacke unterscheidet sich von der bei dem gleichen Abstich erhaltenen, langsam erkalteten Schlacke dadurch, dafs sie (die granulirte) nur sehr wenig freie Kieselsäure, dagegen eine ziemlich grofse Menge von durch 10- bis 5 procentige Natronlauge aufschliefsbarem Silicat enthält, während die letztere (die nicht granulirte) eine ganz erhebliche Menge von freier Kieselsäure, dagegen äufserst wenig durch obige Lauge aufschliefsbares Aluminiumsilicat enthält.*

* „Zeitschrift für angewandte Chemie“ 1900, S. 409—412.

In einer „Studie über die Cemente“ * behandelt Eduard Jex u. a. auch die Wirkung der Granulation der Hochofenschlacke.

Eine Hochofenschlacke, welche Professor Tetmayer zur Zeit als zu Schlackencement vorzüglich geeignet bezeichnete, enthielt:

SiO_2	30,55 %	= 0,50917	Aequ.
Al_2O_3	13,68 „	= 0,13307	„
CaO	48,06 „	= 0,85822	„
FeO	0,43 „	= 0,00597	„
MnO	0,34 „	= 0,00479	„

* „Thonindustrie-Zeitung“ 1900, Nr. 133 S. 1856 — 1858; Nr. 136 1886—1889 und Nr. 139 S. 1919—1920.

Hochofenschlacken werden bei reducirendem Feuer geschmolzen, sie sind deshalb Metasilicate und die obige Schlacke läfst sich auch schreiben:

$$0{,}13307 \left.\begin{matrix} Al_2 \\ Ca \end{matrix}\right\} (Si\,O_4)_2 + 0{,}24305\ Ca\,Si\,O_3 + \left\{\begin{matrix} 0{,}48210\ Ca\,O \\ 0{,}00597\ Fe\,O \\ 0{,}00479\ Mn\,O \end{matrix}\right\} \text{frei in den Silicaten gelöst.}$$

Durch die bei der Granulation auftretende plötzliche Abkühlung der Schlacke aus einer Temperatur von etwa 1500° auf eine solche von 25° entsteht eine so grofse gewaltsame Zusammenpressung der Masse, dafs die überschüssigen, frei im Flufs aufgelösten Molecüle Ca O (Fe O, Mn O), die ohnehin mit den Metasilicaten in innigster Berührung stehen, sich auf rein mechanischem Wege an letztere angliedern, so dafs die Orthosilicate

$$\left.\begin{matrix} Al_2 \\ Ca \end{matrix}\right\} \begin{matrix} (Si\,O_4)_2 \\ | \\ 2\,Ca\,O \end{matrix} \quad \text{und} \quad \begin{matrix} Ca\,Si\,O_3 \\ | \\ Ca\,O \end{matrix}$$

entstehen. Daraus folgt andererseits, dafs in der Schlacke genügend viel freies Ca O vorhanden sein mufs, wenn sich überhaupt Orthosilicate bilden sollen.

Wie Verfasser nachzuweisen sucht, sind es die Kalk-Orthosilicate, welche den Erhärtungsvorgang in den Cementen bewirken. Daraus erklärt sich auch, warum saure Schlacken nicht zur Cementbereitung tauglich sind.

Nach erfolgter Granulation besteht die eingangs erwähnte Schlacke aus:

$$0{,}13307 \left.\begin{matrix} Al_2 \\ Ca \end{matrix}\right\} \begin{matrix} (Si\,O_4)_2 \\ | \\ 2\,Ca\,O \end{matrix} + 0{,}24305 \begin{matrix} Ca\,Si\,O_3 \\ | \\ Ca\,O \end{matrix} \left\} \text{fehlen zur vollständigen Orthosilicatbildung: 0,01633 Ca O, wenn die Metalloxydule mit Ca O gleichwerthig angenommen werden.} \right.$$

In feines Mehl verwandelt und mit Wasser angemacht, band dieselbe ab und erhärtete allmählich, ohne indefs eine besondere Festigkeit zu erreichen. Wenn sie dagegen mit einem bestimmten Quantum Kalkhydrat innig gemischt wurde, erreichte sie die Festigkeit der besten Portland-Cemente. Daraus folgt, dafs in derselben, sofern sie ohne einen Kalkzusatz verwendet wird, nur ein Theil der Orthosilicate wirksam wird. Da nun aber das reine Kalk-Orthosilicat ($Ca_2\,Si\,O_4$) an und für sich einen in jeder Hinsicht vorzüglichen Cement liefert, so mufs man schliefsen, dafs nur der in der Schlacke enthaltene Kalkfeldspath es ist, der trotz der Angliederung von 2 Mol. Ca O zu seiner Zersetzung noch eines

weiteren Kalkzuschusses bedarf, um hydraulisch wirksam zu werden.

$$\left.\begin{array}{l}Al_2\\Ca\end{array}\right\}(Si\,O_4)_3 + 4\,H_2O$$
$$2\,Ca\,O$$

wird also nicht etwa $2\,Ca\,Si\,O_3 + \left.\begin{array}{l}Al_2\\Ca\end{array}\right\}(HO)_8$.

Der Zusatz an Kalkhydrat, welcher die günstigsten Ergebnisse lieferte, betrug 30,75 Prc. = 0,41553 Aequ. $Ca(HO)_2$.

Der aus der Schlacke bereitete Cement bestand daher aus:

$$0{,}13307\left.\begin{array}{l}Al_2\\Ca\end{array}\right\}(Si\,O_4)_3 + 0{,}24305\;Ca\,Si\,O_3 + 0{,}39920\;Ca\,(HO)_2$$
$$2\,Ca\,O \qquad\qquad Ca\,O$$

Verfasser nimmt nun an, dafs derselbe nach dem Anmachen mit Wasser und nach seiner vollständigen Erhärtung 8 Aequivalente = 0,77533 H_2O chemisch gebunden enthält; er schreibt diese Bildung:

$$(2 \times 0{,}13307 + 0{,}24305 =)\;0{,}50919\;Ca\,Si\,O_3 + 0{,}13307\;Al_2\,(HO)_6 + 0{,}89622\;Ca\,(HO)_2$$

in Gewichtstheilen: 59,066 $Ca\,Si\,O_3$ gegen 87,184 $\left.\begin{array}{l}Al_2\\Ca\end{array}\right\}(HO)_8$

in Gewichtsprocenten: 40,39 % Metakalksilicat
und 59,61 „ Hydrat von Kalk und Thonerde.

Bei dem weiteren Vergleich von Schlackencement und Portland-Cement gelangt er zu folgendem Ergebnifs:

Das Endresultat der Erhärtung ist bei beiden das gleiche; die Zwischenphasen sind jedoch wesentlich voneinander unterschieden. Damit der Schlackencement gleichwerthig wird, mufs der Hochofenschlacke ein beträchtliches Quantum Kalk zugesetzt werden. Es geschieht dies in Form von frei abgelöschtem lockeren Kalkhydrat. Dasselbe hat die Aufgabe, den in der Schlacke auch nach der Granulation noch enthaltenen Kalkfeldspath zu zersetzen. Damit dies aber geschieht, und da dies geschieht, mufs das lockere Kalkhydrat zunächst in moleculare Form übergehen, womit eine Verdichtung desselben verbunden ist. Da nun aber der Erhärtungsvorgang gröfstentheils im abgebundenen Kuchen sich vollzieht, so mufs letzterer nothwendig dadurch eine Schwindung erleiden. Die Schwindrissigkeit ist demnach ein dem Schlackencement habituell

anhaftender Fehler. Der Portland-Cement dagegen scheidet während der Erhärtungsperiode überhaupt Alles nur in molecularer Form ab.

A. Birk: Ueber Schlackencement von Königshof.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 17 S. 886–891.

Th. Zwermann macht einige Einwände gegen Schlackencement.*

* „American Manufacturer and Iron World" 1900, 24. Mai, S. 425.

Der Pfeiffersche Wind-Separator (D. R. P. 116 198) eignet sich besonders für Cementfabriken. Seine Leistung wird zu 2000 kg Feinmehl in der Stunde angegeben.*

* „Thonindustrie-Zeitung" 1900, Nr. 139 S. 1920–1921.

II. Thomasschlacke.

Dr. M. Passon hat in seinem Buche: „Das Thomasmehl, seine Chemie und Geschichte"* alles Wissenswerthe über die Thomasschlacke und ihre Anwendung zusammengestellt. Die Schrift zerfällt in folgende Abschnitte:

1. Vorgeschichte der Thomasschlacke bis zum Jahre 1885.
2. Das Thomasphosphatmehl in den Jahren 1885 bis 1894.
3. Das Thomasphosphatmehl seit dem Jahre 1895 (bis einschl. 1899).

In einem Anhang theilt Verfasser eine ganze Reihe von Thomasschlackenanalysen mit; den Schlufs bilden einige Angaben über die Preisverhältnisse des Thomasmehls seit Verwendung desselben als Düngemittel.

* Neudamm, Verlag von J. Neumann. 71 Seiten, Preis ℳ 1,50.

H. P. Smith berichtet über die Fabrication von Schlackenmehl und führt die vom englischen „Dangerous Trades Commitee" angegebenen Sicherheitsvorschriften an.*

* „Iron and Coal Trades Review" 1900, 27. Juli, S. 173.

Der Hauptinhalt des Berichtes von H. P. Smith ist in dem Aufsatz: „Zur Hintanhaltung der Staubgefahr beim Betriebe basischer Schlackenmühlen" wiedergegeben.*

* „Zeitschrift für Gewerbe-Hygiene" 1900, Nr. 21 S. 345–346; Nr. 24 S. 400–401.

Einige Schutzmafsregeln und Sicherheitsvorkehrungen, die kürzlich in der mit dem Brymbo-Stahlwerk in Brymbo vereinigten Schlackenmühle eingeführt worden sind, sind beschrieben.*

* „Iron and Coal Trades Review" 1900, 31. August, S. 407.

Wutzdorff: Die in Thomasschlackenmühlen beobachteten Gesundheitsschädigungen und die zur Verhütung derselben erforderlichen Mafsnahmen.*

* „Zeitschrift für Gewerbe-Hygiene" 1900, Nr. 22 S. 368.

Dafert und Raitmair haben Felddüngungsversuche über die Wirkung der Phosphorsäure in verschiedenen Formen angestellt und kamen bezüglich der Thomasschlacke zu folgenden Ergebnissen: 1. Die Phosphorsäurewirkung der hochcitratlöslichen Thomasschlacke ist keine bessere als diejenige der niedrigcitratlöslichen. 2. Gleiche Mengen Gesammtphosphorsäure verschiedener Schlackenqualitäten zeigen auch gleiche Wirkung. 3. Das Werthbestimmende für die Thomasschlacke ist aber ihr Gehalt an Gesammtphosphorsäure, denn diesem entspricht nach allen bisher bekannt gewordenen Versuchen ihre Wirkung im Ackerboden. Der Verkauf nach citratlöslicher oder citronensäurelöslicher Phosphorsäure entbehrt der wissenschaftlichen Grundlage und der wirthschaftlichen Berechtigung und ist daher zu verwerfen.*

* „Zeitschrift für das landwirthschaftliche Versuchswesen in Oesterreich" 1900, Nr. 6 S. 589—611.

In einer Abhandlung: „Künstliche Düngung im forstlichen Betriebe"* beschreibt Dr. Fr. Giersberg verschiedene Walddüngungs-Versuche mit Thomasmehl.

* Berlin, Verlag von Pafs & Garleb. 62 Seiten, Preis 1 Mark.



F. Erze.

I. Eisenerze.

1. Bildung der Eisenerzlagerstätten.

L. de Launay, der bekannte französische Erzlagerstättenforscher, hat in einer längeren Abhandlung * über die Veränderungen der Erzgänge in der Tiefe auch die Bildung der Eisenerzlagerstätten berührt. Wir entnehmen diesem Aufsatz bezw. einer Bearbeitung desselben von P. Krusch ** einige unseren Gegenstand betreffende Einzelheiten.

Der erste Theil der vorliegenden Arbeit, der von den ursprünglichen Gangveränderungen in der Tiefe handelt, ist für uns von geringem Interesse; anders ist es dagegen mit dem zweiten Theile, in welchem die secundären Veränderungen der Gänge in der Tiefe besprochen werden. Die Bedeutung dieser Veränderungen liegt darin, dafs sie im Metallreichthum der Gänge wesentliche Veränderungen bewirken und dafs diese veränderte Zone stets zuerst vom Bergbau in Angriff genommen werden mufs. Bei den meisten Erzlagerstätten kann man also zwei Theile unterscheiden: eine obere Veränderungszone und eine tiefere primäre Zone. Die Umwandlungen in der oberen Zone werden durch die Circulation der Oberflächenwasser auf der Erzlagerstätte veranlafst, können also nur bewirkt werden durch den Sauerstoff, die Kohlensäure, Chlorüre, Nitrate u. s. f., welche in den fraglichen Wassern gelöst sind. Es werden auf diese Weise Chlorüre,

* „Revue générale des Sciences pures et appliquées" 1900, S. 575—588.

** „Zeitschrift für praktische Geologie" 1900, S. 313—322.

Nitrate, Carbonate und Oxyde der auf der Erzlagerstätte befindlichen Metalle gebildet, welche das Wasser zum Theil löst und wieder absetzt, bis es nach der Bindung der wirksamen Substanzen schliefslich unfähig ist, eine weitere ähnliche Umwandlung vorzunehmen. In Frage kommt natürlich nur die Zone, in welcher eine beständige Erneuerung der Wasser stattfindet, welche, mit Sauerstoff und Kohlensäure gesättigt, als atmosphärische Niederschläge beständig in die Erdrinde eindringen, um dann als Quellen wieder an die Tagesoberfläche zu treten. Die untere Grenze dieser Zone bildet der Grundwasserhorizont, welcher beständig von Wasser erfüllt, und deshalb nicht geeignet ist, chemische Veränderungen an Körpern vorzunehmen.

Von besonderer Bedeutung ist die Wirkung, welche kalkiges Nebengestein bei der secundären und oberflächlichen Umwandlung der Erzlagerstätten gespielt hat. Diese Kalke führten beispielsweise die sulfidischen Erze des Eisens in die für die industrielle Verarbeitung günstigeren Carbonate über, die sich ihrerseits wieder in Oxyde umwandeln konnten; Mangansilicat wandelte sich in Carbonat um,* welches wiederum in Schwerspath führendes Oxyd überging u. s. w. Zu gleicher Zeit haben sich die Mineralien durch allmähliche Substitution über einen weiten Kalkdistrict ausgebreitet und gaben dadurch den Lagerstätten eine Ausdehnung, welche sie in einem weniger leicht angreifbaren Gestein nie bekommen konnten. Diese Carbonatbildung ist an die Circulation der Oberflächenwasser geknüpft. Die Lagerstätte setzt principiell nur bis zum Grundwasserspiegel nieder, der fast immer in diesen Kalkgebieten durch starken Zuflufs ausgezeichnet ist.

Die schwefelärmsten oxydischen Eisenerzlagerstätten in den Pyrenäen finden sich in Höhen, welche den Bergbau fast unmöglich machen; etwas tiefer stehen Carbonate an mit mehr oder weniger oxydirter Oberfläche, und schliefslich findet man im Niveau der heutigen Thäler, d. h. also unter dem Grundwasserhorizont, ein mit Schwefel oder Blei und Zink verunreinigtes Erz.

Die grofsen Spatheisensteinlager, wie der Erzberg in Steiermark, sind das Product der Umwandlung von Kalken durch eisenhaltige Wasser, deren Eisengehalt wahrscheinlich aus tieferen sulfidischen Erzlagerstätten herrührt.

---

* Vergl. den Artikel: „Manganerze in den französischen Pyrenäen“ S. 174 dieses Jahrbuchs.

Als Beweis für die Richtigkeit dieser Theorie führt de Launay die Thatsache an, dafs alle grofsen Eisencarbonatlagerstätten in Kalken und alle grofsen Eisensulfidlagerstätten in Schiefern auftreten. Wenn nun diese Lagerstätten sicher jünger sind als das Nebengestein, so kann die locale Beschränkung der Carbonate und Sulfide keine Wirkung der ursprünglichen Niederschlagsbedingungen sein, sie erklärt sich vielmehr durch die Umwandlung des Sulfides in das Carbonat. Der geringe Werth des Eisens und die Unmöglichkeit, stark schwefelhaltiges Eisen zu verarbeiten, bewirken, dafs man selten tief genug in die Carbonatlagerstätten eindringt, um ihren Uebergang in das Sulfid beobachten zu können. Beim Zink und Blei dagegen kann man diesen Uebergang beständig wahrnehmen, so z. B. bei Malfidano in Sardinien, wo Galmei fast genau im Niveau des Meeres durch Zinkblende ersetzt wird.

Bei jedem Metall bildet sich durch die secundäre Veränderung, wenn nicht zufällige Umstände, wie eine Reduction durch organische Stoffe, hinzutreten, die beständigste Verbindung: das aus dem Eisensulfid entstandene Carbonat geht infolgedessen jedesmal in Sesquioxyd über, wenn die chemischen Reactionen Zeit und Möglichkeit haben, bis zum Schlufs wirksam zu sein. In derselben Weise geht Mangan durch Carbonat in Bioxyd über.

Der Bergbau gelangt natürlich bei weiterem Fortschreiten zu den Mineraltypen in der umgekehrten Reihenfolge, als sie entstanden; er findet zuerst das Eisenoxyd und kommt etwas tiefer (oft, aber nicht immer) in das Carbonat und dann in das Sulfid oder Silicat.

Nach L. de Launay * bildet das Eisen als gediegenes Eisen, als Oxyd und Silicat sowie accessorisch als Sulfid Einschlufs- und Absonderungslagerstätten; es kommt als Sulfid und Arsensulfid auf Gängen vor und bildet als Carbonat und Oxyd Lager. Die Umwandlung der Eisenerze geschieht immer mit der Neigung, das beständigste Erz, also das Sesquioxyd, zu bilden.

Die Spatheisensteinvorkommen in den Pyrenäen, am steirischen Erzberg u. s. w. hält de Launay für eine auf profunde Sulfidlagerstätten zurückzuführende Bildung, welche infolge fortwährender Umlagerung anzuwachsen strebt. Die Eisencarbonat-

* „Zeitschrift für praktische Geologie" 1900, S. 149.

linsen der Steinkohlenformation sind dagegen auch nach seiner Ansicht sedimentäre Bildungen. Aber auch bei den erstgenannten Lagerstätten wird zugegeben, dafs im letzten Umwandlungsstadium der Kalk verdrängt wurde. Ebenso wie Kalk können auch Schiefer in Eisenerzlagerstätten umgewandelt werden. Die Kiesvorkommen in den Schiefern entsprechen den Spatheisensteinlagerstätten im Kalk; beide stehen mit Gängen in Verbindung, auf denen eisen- und jedenfalls schwefelhaltige Lösungen circulirten und je nach der Beschaffenheit der durchströmten Gesteinsschicht bald Kies und bald Spatheisenstein bildeten. Auf den Spatheisensteingängen ist das vorkommende Fahlerz ein Beweis dafür, dafs man es mit Umwandlungen u. z. von Sulfiden zu thun hat. Der Spatheisenstein, welcher z. B. auf den Gängen in Pribram in grofser Tiefe vorkommt, ist dagegen eine Primärbildung aus Carbonatlösungen. Auf vielen Eisenerzlagerstätten findet man eine enge Vergesellschaftung des Eisens mit Mangan. In den Umwandlungslagerstätten nimmt der Mangangehalt im Verhältnifs zum Eisengehalt zu, eine Erscheinung, die auf die verschiedene Löslichkeit beider Elemente zurückzuführen ist.

„The Colliery Guardian“ brachte in den unten angegebenen Nummern * einen längeren Aufsatz über Eisenerze. Der ungenannte Verfasser bespricht zunächst den Begriff „Erz“, dann die Eisenerze im allgemeinen und schliefslich die Magnetite, Hämatite, Limonite und Siderite im besonderen u. z. sowohl vom chemischen, als auch vom mineralogisch-geologischen Standpunkt aus.

* „Colliery Guardian“ 1900, Nr. 2062 S. 13—14; Nr. 2077 S. 807—808; Nr. 2078 S. 855—856.

R. Guardiola macht einige Mittheilungen zur Geologie der Eisenerzlagerstätten.*

* „Revista Minera“ 1900, Nr. 1780 S. 263—266.

J. M. van Bemmelen bespricht in einer umfangreichen Abhandlung * das Vorkommen, die Zusammensetzung und die Bildung von Eisenanhäufungen in und unter Mooren.

* „Zeitschrift für anorganische Chemie“, Band XXII Heft 4, S. 313—379.

Bleicher: Zur Bildungsfrage der Lothringer Eisenerze.*

* „Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences“ 1900, 5. Febr. „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 10 S. 553.

2. Chemische Zusammensetzung der Eisenerze.

Fr. Gerwe theilt über 500 Analysen von russischen Eisenerzen mit,* die in den Jahren 1887 bis 1898 im Laboratorium des russischen Finanzministeriums ausgeführt worden sind.

* „Gorni-Journal" 1900, Februarheft, S. 256—284; Märzheft S. 407—429.

Ueber die chemische Zusammensetzung der Eisenerze.*

* „Colliery Guardian" 1900, Nr. 2062, S. 13—14, Nr. 2077 S. 807—808 Nr. 2078 S. 855—856.

3. Vorkommen der Eisenerzlagerstätten.

Nach B. H. Brough * kommen in allen geologischen Formationen der Erde Eisenerzlagerstätten vor:

In den archäischen Schichten:	Dannemora, Persberg, Gellivaara, Kiirunavaara und Luossavaara in Schweden; Obere See in den Ver. Staaten; Mokta - el - Hadid in Algier.
In den cambrischen Schichten:	Salem, Madras.
In den Silurschichten:	Krivoi-Rog, Südrufsland; Erzberg, Steiermark; Laurium, Griechenland (manganhaltige Eisenerze).
In den Devonschichten:	Bakal im Ural; Kärnten; Elbingerode im Harz; Vezin in Belgien.
In den Carbonschichten:	Cumberland und Lancashire, South Staffordshire; Schottland; Ruhrgebiet.
In den Juraschichten:	Cleveland, Yorkshire; Leicestershire, Lincolnshire und Northamptonshire; Luxemburg und Lothringen, Meurthe et Moselle (Minette); Beni-Saf, Algier.
In den Kreideschichten:	Bilbao, Spanien; Ilsede, Hannover.
In den Tertiärschichten:	Elba, Italien.

* „Cantor Lectures on the nature and yield of metalliferous deposits", London 1900, S. 32.

4. Eisenerzvorkommen und Eisenerzförderung.

B. H. Brough giebt in einem Vortrag von der „Society for the encouragement of arts, manufactures and commerce“ * eine sehr gute Uebersicht über die verschiedenen Eisenerzvorkommen der Erde. In Grofsbritannien sind die wichtigsten Erzreviere in Cleveland, North-Yorkshire, Leicestershire, Lincolnshire, Northamptonshire, Cumberland und North - Lancashire. Die meisten Erze in Staffordshire und Schottland kommen aus Gruben, in welchen auch Kohlen gewonnen werden.

Die Clevelander Erze treten in 10 Fufs mächtigen Lagern im mittleren Lias auf; sie enthalten im Durchschnitt 30 Prc. Eisen. Die Rotheisensteine von Cumberland und Lancashire finden sich in Form von unregelmäfsigen Massen im Kohlenkalk. Sie enthalten durchschnittlich 50 bis 60 Prc. Eisen. Die wichtigste Grube dieses Reviers ist jene der Hodbarrow Mining Company, die im Jahre 1898 420 000 t Erz lieferte. Eine Eigenthümlichkeit der Gruben dieses Districts ist das gelegentliche Auftreten von schlagenden Wettern. In Leicestershire, Lincolnshire und Northampton werden die Brauneisensteine tagbaumäfsig gewonnen. Die Blackband-Gewinnung in Schottland geht von Jahr zu Jahr zurück; im Jahre 1855 wurden 2 400 000 t davon gefördert, im Jahre 1898 aber nur noch 824 000 t. Der Erzbedarf der englischen Hochöfen wird nur zur Hälfte vom Inlande gedeckt. 1898 wurden 5 468 000 t Erz im Werthe von 4 035 000 Pfd. Sterl. eingeführt u. z. 4 684 000 t (= 86 Prc.) aus Spanien, 296 000 t (= 5,4 Prc.) aus Griechenland, 199 000 t (= 3,5 Prc.) aus Algier, 115 900 t (= 2,1 Prc.) aus Italien, 93 000 t (= 1,7 Prc.) aus Schweden, 43 000 t (= 0,7 Prc.) aus Frankreich, 8000 t (= 0,1 Prc.) aus Australasien, 5000 t (= 0,1 Prc.) aus der Türkei und 25 000 t (= 0,4 Prc.) aus den übrigen Ländern.

Die Vereinigten Staaten besitzen am Oberen See ungeheure Erzvorräthe, denen in der Zeit vom Jahre 1856 bis zum 1. Januar 1899 152 359 591 t entnommen wurden. Der Bergbau im Marquette-Revier reicht bis 1856 zurück, in Menominee bis 1880, im Gogebic-Revier bis 1884, Vermilion bis 1884 und in Mesabi bis 1892. Im Jahre 1899 wurden gefördert:

Revier	Tonnen	Revier	Tonnen
Mesabi	6 626 384	Gogebic	2 795 856
Marquette	3 757 010	Vermilion	1 771 502
Menominee	3 301 052	Zusammen	18 251 804

* „Journal of the Society of Arts“ Band 48 S. 705—719.

B r o u g h beschreibt sodann kurz das Minette-Vorkommen in Lothringen, in Luxemburg, ferner die Erzvorkommen in Spanien, Frankreich nebst Algier, Rufsland, Oesterreich-Ungarn, Schweden, Belgien, Italien, Cuba, Canada, Neufundland, Indien, China und Japan, Südamerika und Australien.

B. H. B r o u g h: Die Eisenerzvorräthe der Welt.*

* „Colliery Guardian" 1900, Nr. 2067 S. 285.

S. J. J e a n s berichtete vor der „British Iron Trade Association" über die für die britische Eisenindustrie verwerthbaren Eisenerzvorkommen.* Ein Auszug daraus **

* „Iron and Coal Trades Review" 1900, 22. Juni, S. 1192—1194.

** „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 19 S. 1001—1004.

J o h n B i r k i n b i n e giebt folgende Zusammenstellung* der Eisenerzförderung der Erde:

Vereinigte Staaten	im Jahre	1899	24 683 173	t
Deutschland und Luxemburg .	„ „	1899	17 989 665	„
Grofsbritannien	„ „	1898	14 176 938	„
Spanien	„ „	1899	9 234 302	„
Frankreich	„ „	1899	5 067 500	„
Rufsland	„ „	1897	4 107 467	„
Oesterreich-Ungarn	„ „	1897	3 035 005	„
Schweden	„ „	1899	2 435 200	„
Griechenland	„ „	1898	485 159	„
Algier	„ „	1898	473 569	„
Cuba	„ „	1899	368 758	„
Belgien	„ „	1898	217 370	„
Italien	„ „	1897	200 709	„
Canada	„ „	1899	68 891	„
Neufundland	„ „	1897	58 940	„

* „Transactions of the American Institute of Mining Engineers", 1900, S. 505.

Nach Dr. W e d d i n g* werden auf der ganzen Erde etwa 60 000 kt (1 kt = 1 Million kg) Eisenerze gefördert. Von dieser Eisenerzförderung entfallen ungefähr: auf Grofsbritannien 12 600 kt, auf Deutschland 12 400 kt, auf die Vereinigten Staaten 12 000 kt, so dafs damit mehr als $^1/_3$ des gesammten Eisenerzbedarfs gedeckt sind. Erheblich geringer sind die Förderungen von Spanien mit 5500 kt, von Frankreich mit 3800 kt, von Rufsland, Oesterreich-Ungarn, Schweden und Norwegen mit

* „Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleifses" 1900, Nr. 9. S. 312—320.

je 2000 kt. Belgien fördert nur etwas über 300 kt, Italien noch nicht 200 kt, Cuba etwas über 150 kt und alle anderen Länder unter 100 kt. Von den einzelnen Eisenerzgebieten sind es verhältnifsmäfsig wenige, welche einen bedeutenden Antheil an der Gesammtförderung nehmen, nämlich: das Gebiet von Yorkshire in England (Cleveland-District) mit 5200 kt, Bilbao in Spanien mit 4600 kt, Michigan in Nord-Amerika mit 4500 kt, Luxemburg und Lothringen mit je 4000 kt, Meurthe et Moselle in Frankreich, Minnesota in Nordamerika mit je 3000 kt. Diese Gebiete, von denen also jedes über 3000 kt fördert, geben mehr als die Hälfte der gesammten Eisenerzförderung der Erde. Darunter, aber über 1000 kt, fördern dann das Siegerland in Deutschland, Lincolnshire in England, Alabama in Nordamerika, Cumberland und Northampton in England und der Ural in Rufsland, aber sie geben zusammen etwa nur 15 Prc. der gesammten Eisenerzförderung der Erde. Fragt man nun, wie weit die einzelnen Länder mit ihren eigenen Erzen auskommen, so ergiebt sich, dafs nur die Vereinigten Staaten und Deutschland genügend Eisenerz besitzen, um ihre Roheisenerzeugung selbst decken zu können, dafs aber nur die Vereinigten Staaten das wirklich thun, Deutschland dagegen eine bedeutende Einfuhr fremder Erze aufzuweisen hat, während Grofsbritannien weit über $^1/_3$ seines Erzbedarfs, Frankreich gegen die Hälfte, Belgien mehr als $^7/_8$ aus dem Ausland beziehen mufs. Spanien und Schweden sind die beiden, diesen Bedarf hauptsächlich deckenden Länder. Deutschland hat eine seine Ausfuhr an Erzen überwiegende Einfuhr, aber das liegt nicht etwa daran, dafs diese Einfuhr an sich nothwendig wäre, sondern lediglich daran, weil die eingeführten Erze aus Schweden wesentlich zur Anreicherung der Hochofenbeschickungen dienen und die aus Spanien diejenigen Werke versehen, welche phosphorfreie Eisenerze verarbeiten wollen.

Verfasser bespricht sodann die Entwickelung des Minette-Bezirks, besonders des französischen Theiles, und giebt folgende Analysen:

	Minette von:			
	Bonvillers	Brienne	Grandbois	Grandempère
Eisen	38,08	41,94	37,56	36,03
Kalkerde	15,40	9,23	11,40	11,20
Kieselsäure	5,83	5,38	7,04	8,63
Thonerde	—	5,44	5,54	9,63
Phosphor	0,91	0,89	1,73	—
Schwefel	0,04	—	—	—

Von den übrigen Erzvorkommen bespricht er jene in Lappland, in Spanien, Südrufsland, Canada, Cuba und Algier.

Das Minette-Revier in Lothringen, Luxemburg und Frankreich.

Minette-Revier in Lothringen, Luxemburg und Frankreich.*

* „Iron Age" 1900, 28. Juni, S. 1—4; 5. Juli, S. 10—12.

Das Vorkommen oolithischer Eisenerze (Minette) in Lothringen und seinen Nachbargebieten.*

* „Prometheus" 1900, Nr. 554, S. 539—540.

Die Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsafs-Lothringen hat eine im Mafsstabe 1 : 80 000 gezeichnete Uebersichtskarte der Eisenerzfelder des westlichen Deutsch-Lothringen herausgegeben,* nebst einem Verzeichnifs der daselbst verliehenen Eisenerzfelder, welch letzteres nach dem Stande vom 15. August 1899 berichtigt ist.

* Berlin, Simon Schropp'sche Hof-Landkartenhandlung.

Sumpferz in Masuren.

R. Klebs bespricht in einem Vortrag das Sumpferz (Raseneisenstein), unter besonderer Berücksichtigung des in Masuren vorkommenden.

Die zahlreichen Vorkommen von Raseneisenerz in Masuren sind in früheren Jahrhunderten stark abgebaut worden, und noch am Ende des vorvorigen Jahrhunderts wurde ein Hochofen bei Wondolleck, in der Nähe von Johannisburg, errichtet und bis vor einigen Jahrzehnten in Betrieb erhalten. Trotz der jetzt so werthvollen Thomasschlacke scheinen dem Verfasser die Aussichten für die Wiedereröffnung eines solchen Betriebes sehr zweifelhaft, dagegen schlägt er vor, das Raseneisenerz selbst, eventuell gemischt mit dem vielfach vorkommenden Wiesenkalk, und mit ihm zu Ziegeln gebrannt, in feingepulvertem Zustande als Dungmittel zu benutzen. Die Erze enthalten im Durchschnitt etwa 9 Prc. P_2O_5, ihre Entfernung würde zugleich grofse Strecken Landes erst culturfähig machen. Versuche haben ergeben, dafs flockig zugeführtes phosphorsaures Eisenoxyd von den Pflanzen vollständig zersetzt und aufgenommen wird. Zu demselben Zwecke empfiehlt Verfasser weiter die Benutzung alter Schlackenberge, mit denen bisher ein arger Raubbau (Verbrauch als Chaussee-Schotter) getrieben wurde. Diese Schlacken enthalten ebenfalls ca. 9 Prc.

P_2O_5 und 11 Prc. Ca O. Der Schlackenberg von Kutzburg wird auf etwa $^1/_4$ Million Centner geschätzt.*

* „Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie" 1900, I. Band, Abtheilung Mineralogie, I. Heft S. 13.

Eisenerze in Bosnien.

A. Lebrun hat eine gröfsere Arbeit über das Berg- und Hüttenwesen in Bosnien und der Herzegowina veröffentlicht,* der wir die folgenden Einzelheiten entnehmen.

Bosnien ist sehr reich an Eisenerzen; sie finden sich besonders in der Gegend von Banjaluka, Prijedor und Sanskimost (im Nordwesten) und Fojnica und Visoko (im mittleren Theile des Landes). Sie sind schon seit sehr langer Zeit Gegenstand des Bergbaues gewesen, und wurden in kleinen Oefen (Majdan) reducirt, die in 3 Tagen 9 Tonnen Roheisen lieferten. Dasselbe wurde in kleinen Feuern in Schmiedeisen verwandelt. Im Jahre 1878 waren noch ungefähr 60 dieser primitiven Hütten in Thätigkeit. Nach der Occupation sind dieselben allmählich eingegangen.

Das Hauptcentrum der modernen Eisenindustrie Bosniens ist Vares. Abb. 16 zeigt die Lage der einzelnen Erzvorkommen; die folgende Tabelle enthält eine Zusammenstellung von Erzanalysen.

	Rotheisenstein von		Brauneisenstein	Spatheisenstein
	Przici	Drozkovac	von Brezik	
Eisen	67,2	54,3	48,70	36,12
Mangan	0,19	2,58	2,02	2,38
Kupfer	0,015	0,013	0,04	0,07
Baryt	0,92	0,85	3,03	3,04
Kieselsäure	8,10	11,20	6,48	5,97
Schwefelsäure	0,48	0,45	1,59	1,59
Phosphor	0,14	0,349	0,03	0,014
Schwefel	0,09	—	—	0,045

Man hat die Menge des vorhandenen Rotheisensteins auf 20 Millionen Tonnen und des Spatheisensteins auf 80 Millionen Tonnen berechnet.

Die Eisenerze finden sich, wie Oberbergrath Franz Poech in einem für die Pariser Weltausstellung zusammengestellten

* „Revue générale des Sciences pures et appliquées" 1900, S. 512—527.

Bericht * angiebt, hauptsächlich in den paläozoischen Schiefern, so zu Ljubia, Stari-Majdan, im NW, und zu Fojnica und Kresevo im mittleren Theile des Landes. Bei Vares besitzen die Erzlagerstätten sowohl grofse Mächtigkeit als auch eine grofse horizontale Ausdehnung. Sie lassen sich bis auf eine Entfernung von 5 km verfolgen und werden an 4 Punkten abgebaut; diese sind: Przici, Brezik, Droskovac und Smreka. Das Erz wird gegenwärtig fast ausschliefslich im Tagebau gewonnen und hat man die so gewinnbare Erzmenge auf 10 Millionen Tonnen geschätzt. Die durch Stollen und Schächte zu gewinnende Menge ist viel gröfser.

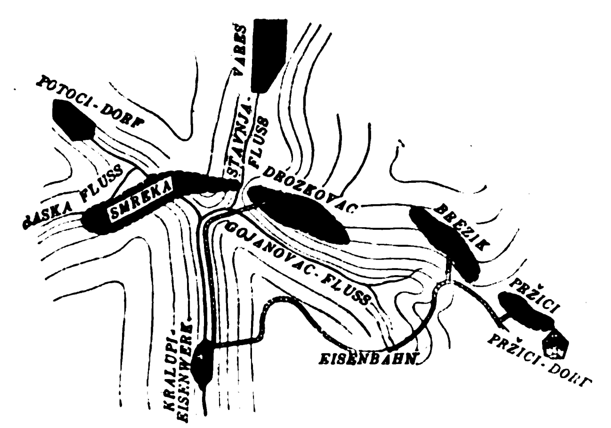


Abb. 16. Eisenerzvorkommen bei Vares in Bosnien.

Die Erzförderung im Jahre 1900 wird auf 130 000 t geschätzt, wovon 80 000 t im Vareser Eisenwerke verhüttet wurden, während der Rest 50 000 t nach Triest (Hochofen von Servola) und zu anderen Werken versendet wurde. Die besten Erze sind die Rotheisensteine vom Przici mit mehr als 60 Prc. Eisen und wenig Mangan. Die Erze vom Brezik sind zumeist Limonite mit 48 Prc. Eisen. Die Erze vom Droskovac und Smreka sind manganreiche Spathe. Der Mangangehalt steigt bis 10 Prc. Die folgende Tabelle giebt einige Erzanalysen:

* L'Industrie minérale de Bosnie-Herzégovine. Monographie publiée à l'occasion du Congrès international des mines et de la métallurgie de l'Exposition universelle de Paris 1900 sur ordre du Gouvernement de Bosnie-Herzégovine par Franz Poech. Vienne 1900.

	Eisen	Mangan	Kieselsäure	Kalk	Magnesia	Thonerde	Baryt	Schwefel	Phosphor	Kupfer
Rotheisenstein vom Przici	65,07	0,53	4,14	0,48	0,26	1,00	—	0,04	—	0,01
Blauerz vom Przici	61,20	0,11	6,05	0,35	—	0,68	3,00	0,16	0,075	Spur
Brauneisenstein vom Brezik	48,70	2,00	6,28	0,7	0,39	1,35	3,03	0,42	0,25	0,26
Rotheisenstein v. Drozkovac	54,30	2,53	11,20	1,83	1,74	2,20	0,85	0,23	0,31	0,01
Spatheisenstein v. „	45,9	5,08	6,55	nicht bestimmt				0,3	0,02	0,02
Gerösteter Spath „ „	57,66	6,17	7,04	„		„		0,01	0,02	0,08
Rotheisenstein vom Smreka	40,37	11,25	10,15	„		„		0,06	0,26	0,05

Die Erzlagerstätten von Fojnica * haben mindestens 30 m Mächtigkeit. Nachstehend zwei Analysen der dortigen Erze:

	I.	II.		I.	II.
Eisen	54,2 %	59,1 %	Kohlensaurer Kalk	Spur	Spur
Mangan . . .	Spur	Spur	Kieselsäure . . .	5.10 %	3,84 %
Thonerde . .	2,45 %	1,96 %			

Weit reicher als die zuletzt genannten Lagerstätten sind jene von Ljubia und Stari-Majdan. Die wichtigsten Lager sind die von: Adamusa, von Litica, von Alagusa. Es sind meist Limonite von guter Qualität, die in grofser Menge zu Tage liegen und leicht ausgebeutet werden können. Etwas weiter nach NW sind die Eisenerzgänge von Blagaj und am Ufer des Flusses Japra findet man eine grofse Menge (etwa 300 000 t) Eisenschlacken (römischen Ursprungs?).

	Eisenerz von Ljubia	Schlacke vom Flusse Japra
Eisen	59,07 %	54,79 %
Mangan	2,56 „	2,14 „
Thonerde	1,06 „	0,95 „
Kalk	1,01 „	3,50 „
Magnesia	0,51 „	0,97 „
Kieselsäure . . .	3,95 „	18,90 „
Schwefel	0.04 „	0,32 „
Phosphor	0,01 „	0,125 „

Am östlichen Ufer des Flusses Blatnica, im Bezirk Zepce, hat man eine grofse Menge loser Blöcke eines vorzüglichen Rotheisensteins gefunden, ohne dafs es bisher möglich gewesen wäre, die

* „Das Bergbaugebiet von Fojnica und Kresevo in Bosnien." Wien. Gedruckt bei Gottlieb Gistel & Co. 16 Seiten.

primäre Lagerstätte aufzufinden. Eisenerze finden sich auch noch bei Sinjako bei Jajce. Es sind Brauneisensteine und Spathe, die hier mächtige Lager bilden, zum Theil sehr rein, zum Theil aber mit Kupferkies gemengt sind.

Die Eisenerze der Herzegowina haben keine praktische Bedeutung.

Eisenerze in Bosnien.*

* „Berg- und Hüttenmännische Zeitung" 1900, Nr. 43 S. 515–516.

Die Eisenerzlagerstätten in der Gegend von Vares (im Norden von Sarajewo), die zu den reichsten Europas gehören, sind seit Jahrhunderten bekannt und sollen schon von den Römern ausgebeutet worden sein. Nach Dr. F. Katzer* bilden sie die Hauptgrundlage der bosnischen Eisenindustrie. Sie sind umgewandelte Kalksteine bezw. Pelosiderite der unteren Trias. Alle zusammen bilden einen Lagerzug, jede einzelne Lagerstätte ein metamorphes Lager. Seine Hauptentwicklung besitzt der Erzlagerzug südlich von der Stadt Vares, wo er vom Stavnjathale durchrissen wird. Es sind gewaltige Erzmassen, die hier offen zu Tage liegen. Ueberall stehen die Eisenerze in Verbindung mit Kalksteinen, mit welchen sie zumeist durch allmähliche Uebergänge verknüpft erscheinen. Das Verbindungsglied bilden sideritische Kalke und Pelosiderite. Es wäre allerdings möglich, dafs die Siderite ursprüngliche Bildungen sind, insofern als sie aus Solutionen mit sich veränderndem Eisengehalt zugleich mit den Kalksteinen zum Absatz gelangt sein könnten, aber wahrscheinlicher ist ihre spätere Entstehung aus ursprünglichen Kalksteinen durch moleculare Verdrängung (Metamorphie und Metasomasis), bewirkt durch eine Durchtränkung mit entsprechenden Lösungen.

Am Drozkovac ist das Eisenerz meist gut geschichtet und besteht vorwaltend aus dichtem Pelosiderit mit Uebergängen in Brauneisenstein und aus Rotheisenerz. Das in Werfener Schichten befindliche Lager besitzt eine Mächtigkeit von 25 bis 50 m (vgl. Abb. 17) und erstreckt sich auf etwa 400 m Länge.

* Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch der k. k. Bergakademien zu Leoben und Pribram und der Königl.-ung. Bergakademie zu Schemnitz 1900, S. 99–189. Vergl. auch „Zeitschrift für praktische Geologie" 1900, S. 383–385.

Profil durch das Eisenerzlager am Drozkovac.

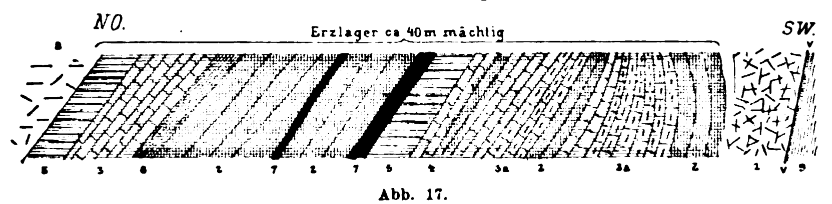


Abb. 17.

1. Reibungsbreccie und Kluftausfüllung,
2. Rotheisenerz.
3. Pelosiderit, 3a barythaltig,
4. Siderit mit Rotheisenstein,
5. Brauneisenerz,
6. Schieferiges, z. Th. quarziges Rotheisenerz,
7. Rotheisenkiesel und Jaspis,
8. Zersetzter Zellenkalk,
9. Flyschgesteine,

V-V = Verwerfung.

Die Rotheisensteine besitzen bis 56 Prc. Eisengehalt. Auch die Siderite sind hochwerthig.

	Rotherze	Siderite (geröstet)
Eisen	56 %	55 %
Mangan	3 „	5 „
Rückstand	11 „	8 „
Phosphor	0,25 „	0,03 „
Kupfer	Spur	0,04 „
Schwefel	„	0,10 „
Erden	3 %	3—5 „

Etwa $^1/_2$ km östlich vom Drozkovac steht am Brezik-Berge ein zweites Eisenerzlager im Abbau, das sich von dem ersteren durch das Fehlen des Rotheisensteins unterscheidet. Die Hauptmasse des Siderits ist hier in Limonit umgewandelt. Das Erz hat folgende durchschnittliche Zusammensetzung:

Eisen	49,00 %	Phosphor . .	0,04 %
Mangan . . .	2,75 „	Schwefel . .	0,10 „
Kieselsäure .	15,00 „	Kupfer . . .	0,16 „

Das Erz enthält aufserdem 6 bis 8 Prc. Baryt, der jedoch beim Verschmelzen als Baryumsilicat in die Schlacke geht.

Nicht ganz 1 km östlich vom Brezik wird am sogenannten Przici ein Eisenerzlager abgebaut, welches die werthvollsten Rotheisenerze liefert. Die obertägige Ausdehnung des Lagers ist verhältnifsmäfsig gering (100 m) bei einer Mächtigkeit von 30 m. Nach der Tiefe zu nimmt es an Mächtigkeit ab. Das Erz kommt in 2 Abarten vor. Die eine ist krystallinischer bis grobspathiger Hämatit von kirschrother Farbe (Rotherz), die andere Abart besitzt eine mehr schuppige oder feinkrystallinische Textur, mindern Glanz und blauviolette Färbung (Blauerz). Beide Arten haben

aber hohen Eisengehalt (bis 67 Prc.). Ersteres enthält 3,5, letzteres 12,9 Prc. in concentrirter Salzsäure unlösliche Bestandtheile. Die Blauerze enthalten mehrere Procente Baryt.

	Rotherz	Blauerz		Rotherz	Blauerz
Eisen	67,00 %	60,00 %	Phosphor . .	0,04 %	Spur
Mangan . . .	1,25 „	0,9 „	Schwefel . .	Spur	„
Kieselsäure . .	4,04 „	6,0 „	Kupfer . .	0,04 %	„

Der Tagbau am Prizici enthält 5 Abbau-Etagen.

Oestlich von genanntem Vorkommen folgt in der Vareser Erzzone kein gröfseres Eisenerzlager mehr. Das vierte grofse Lager liegt auf der rechten Seite des Stavnjathales in der streichenden Fortsetzung jenes am Drozkovac und wird durch den Rudapotok in zwei Theile getheilt. In dem nördlich gelegenen Theile, der den Namen Smreka führt, kommen neben Roth- und Blauerzen noch sogenannte Schwarzerze vor; es sind dies manganreiche Erze von dunkel stahlgrauer bis pechschwarzer Farbe, halbmetallischem Glanz und sehr dichtem Gefüge.

Die mittlere Zusammensetzung der manganreichen Erze ist folgende:

Eisen	46 %	Phosphor . . .	0,25 %
Mangan	10 „	Schwefel . . .	Spur.
Kieselsäure . . .	15 „		

Der ausgedehnte Tagbau — einer der ältesten bei Vares — läfst folgendes Profil des Erzlagers erkennen (Abb. 18).

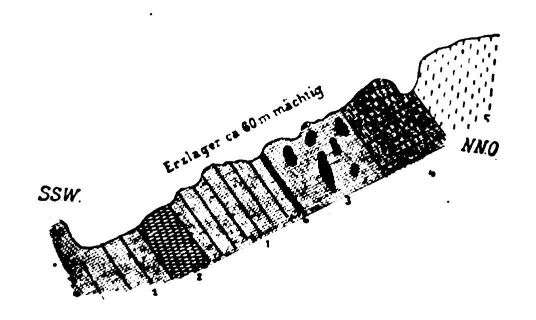


Abb. 18. Profil der Hangendpartie des Eisenerzlagers im Smreka-Tagbau.
1 — Rotheisenstein, 2 = Schwarzerz, 3 = Pelosiderit,
4 kalkreicher Siderit, 5 eisenschüssiger Kalkstein, 6 — schwarze thonige Pressungsschicht.

Die im südlichen Thalgehänge aufgeschlossenen Erzmassen der Slatina und des Saski dol bilden die Fortsetzungen des Smrekaer Erzlagers.

Bezüglich der weiteren rein geologischen Einzelheiten und der Beschreibung einiger minder wichtigen Eisenerzlager sei auf die Quelle verwiesen.

Steierischer Erzberg.

M. Vacek veröffentlicht auf Grund eingehender Studien eine Skizze eines geologischen Profils durch den steierischen Erzberg.*

* „Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt" 1900, 1. Heft S. 23—32.

Eisenerze im Stubaithale (Tirol).

Bereits im Jahre 1831 wurde ein Eisenerzvorkommen am Abhange des Hohen Burgstall gegen Neustift zu gemuthet; der Abbau unterblieb aber wegen Strengflüssigkeit der Erze und schwieriger Transportverhältnisse; letztere wären nunmehr durch den Bau einer Localbahn von Innsbruck ins Stubaithal als behoben zu betrachten. Die Mächtigkeit des Erzlagers (Eisenglanz) beträgt im Mittel 3 bis 4 m, die Erstreckung im Streichen ist noch nicht sicher festgestellt, beträgt jedoch über 200 m. Das Erz selbst, das nach J. Blaas * als vorzüglich bezeichnet werden kann, dürfte für die Eisenindustrie in Vulpmes von localer Bedeutung werden.

* „Zeitschrift für praktische Geologie" 1900, S. 369—370.

Eisenerze in Ungarn.

Nach Dr. Borchers * lassen sich die ungarischen Eisenerzlager in 5 Gruppen zusammenfassen:

1. Becken der Flüsse Hernad, Sajo, Garam und Vaj.
2. Ostungarn, galizische Grenze.
3. Südosten des Comitates Bihar und Norden des Comitates Arad.
4. Becken von Temes und der 3 Körös.
5. Transsylvanien.

* „Zeitschrift für Elektrochemie" 1900, S. 93.

Ocker in Frankreich.

Die Ockerindustrie Frankreichs * ist fast zwei Jahrhunderte alt und infolge der Reinheit des Materials die berühmteste der Welt. Ihr Hauptsitz ist Vaucluse. Die Gesammterzeugung belief sich im Jahre 1899 auf 18 000 t, von denen 7000 nach Deutschland, 4000 nach Rufsland und 3000 nach den Ver. Staaten gingen.

Die Hügel in der Nähe von Apt sind besonders reich an Erz, welches sowohl im Tagebau als im Tiefbau gewonnen wird, und alle Nuancen vom Dunkelroth bis zum Hellgelb zeigt.

* „Zeitschrift für praktische Geologie" 1900, S. 388.

Eisenerze der „Société française des mines de l'Ariège". Spatheisenstein von Rivernert mit 53,10 Prc. Eisen, 1,22 Prc. Mangan. Brauneisenstein von Tarol mit 48,65 Prc. Eisen und 3,74 Prc. Mangan. Erze von Saint-Antoine mit 45,04 Prc. Eisen und 4,11 Prc. Mangan. Erze von Rabat mit 56,71 bis 60,62 Prc. Eisen.*

* „L' Echo des Mines et de la Métallurgie" 1900, 19. Juli, S. 883—886.

Eisenerze in der Normandie.

Guénaux macht in seiner umfangreichen Arbeit „La plaine de Caen" auch über das Eisenerzvorkommen jenes Theiles der Normandie einige Mittheilungen.* Die Lagerstätten wurden ehemals in gröfserem Mafsstabe ausgebeutet und die Erze in Balleroy und Danvou verhüttet. Am Ende des XVIII. Jahrhunderts wurde der Betrieb jener Werke eingestellt, dagegen wird zur Zeit Eisenerz von Caen nach England und Deutschland exportirt. Das Erz stammt aus der Gegend von Harcourt, May und dem Gebirge von Saint-Rémy. Der Eisenspath schwankt zwischen 49,7 bis 61,9 Prc.; der Phosphorgehalt zwischen Spuren und 0,63, der Gehalt an Schwefel zwischen Spuren und 0,18 Prc. Auch bei Urville, nicht weit von Bretteville-sur-Laize, kommt Rotheisenstein vor.

* „Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale" 1900, Märzheft S. 433—434.

Eisenerzvorkommen bei Mortain (Manche).*

* „L'Echo des Mines et de la Métallurgie" 1900, 8. Februar, S. 143—144, 15. Februar S. 177.

Die Eisenerzfelder von Briey.*

* „L'Echo des Mines et de la Métallurgie" 1900, 23. November, S. 1462—1463; 29. November. S. 1494—1495; 6. December, S. 1520—1522; 14. December, S. 1555—1557; 20. December, S. 1586—1588; 27. December, S. 1617—1818.

Die „Usines de Mazières" verhütten folgende Eisenerze*:

von Saint Ursin, Cher,		von Saint-Eloi-de-Gy, Cher,	
Fe_2O_3	55,44 %	Fe_2O_3	55,58 %
SiO_2	13,60 „	SiO_2	18,20 „
Al_2O_3	10,80 „	Al_2O_3	8,00 „
CaO	2,20 „	CaO	0,50 „
P_2O_5	0,19 „	P_2O_5 . . .	0,43 „
H_2O	7,28 „	H_2O	9,49 „
Glühverlust . .	10,28 „	Glühverlust	8,20 „

* „Supplement zu „L'Echo des Mines et de la Métallurgie" 1900, 23. August, S. 10.

Magneteisenerzfelder in Spanien.

Nach Klockmann ist die ganze südliche Seite der Sierra de Aracena reich an Eisen- und Manganerzlagerstätten. Aber auch an der Nordabdachung sind ungemein reiche Erzvorkommen festgestellt worden, welche in Form von steilstehenden Linsen bis stockförmigen Lagern von Magnet- und Rotheisenstein einen in ostwestlicher Richtung weit ausgedehnten Erzgürtel bilden, dessen Bedeutung um so gröfser ist, als das in ihm enthaltene Material ohne weitere Vorbereitung verhüttet werden kann.

Eingelagert zwischen Kalksteinschichten gehen die aus Magneteisenstein bestehenden Erze in mächtigen Rücken zu Tage aus. Ihre streichende Erstreckung läfst sich durch die deutlich erkennbaren Ausbisse gut verfolgen, bezw. da, wo dieselben weniger genau sichtbar sind, mit Hülfe der Inclinationsnadel sicher feststellen. Sie beträgt in den einzelnen Grubenfeldern zwischen 200 und 800 m. Auch über die Mächtigkeit haben die nach der Methode von Tiberg angestellten magnetometrischen Untersuchungen Aufschlufs gegeben. Die Mächtigkeit beträgt durchschnittlich 10 bis 25 m, stellenweise aber kann sie sogar 50 m erreichen. Was das Niedersetzen in die Tiefe anbetrifft, so lassen sich auf Grund der Aufschlufsarbeiten noch keine endgültigen Mafszahlen angeben. Bei dem Erzlager von Cala wurde z. B. noch bei 180 m Tiefe die gröfste Mächtigkeit angetroffen und auch an anderer Stelle zeigte sich die Lagerstätte bei 60 mTeufe noch in unverändert mächtiger Beschaffenheit. Als untere Grenze für die abbauwürdige Pfeilerhöhe dürfte gegenwärtig ein Mafs von 100 m anzusehen sein.

Das Magneteisenerz, welches am Ausgehenden meist in Brauneisenstein umgewandelt und in dieser Form in grofsen Klippen auf der Erdoberfläche sichtbar ist, erscheint im Innern des Lagers selbst fast ausnahmslos derb und compact. Es besitzt die Form grofser Linsen, Lager und Stöcke, welche durchgängig ein steiles Einfallen zeigen und häufig zu mehreren nebeneinander liegen, wie es z. B. in dem Grubenfelde San Carlos der Fall ist, wo zwei Erzstöcke vorhanden sind, von denen der eine 7 bis 15 m, der andere über 17,5 m Mächtigkeit aufweist.

Der Eisengehalt der Erze schwankt zwischen 55 und 66 Prc. An Kieselsäure finden sich 3 bis 7 Prc., an Phosphor 0,02 bis 0,1 Prc. Arsen, Antimon und Zink fehlen vollständig und Kupfer tritt nur in Spuren auf. Auch der Schwefelgehalt beträgt nur

0,007 Prc. Wo sich Schwefelkies in den Erzen zeigt, was bei mehreren von dem Haupterzkörper räumlich gesonderten Theilen der Lagerstätte vorkommt, steigt der Schwefelgehalt auf 0,4 Prc. Die Frage des Transports der Erze macht einige Schwierigkeiten, indem die Luftlinie zwischen dem Felde San Justa und dem Bahnhofe Fregenal über 16 km und der Eisenbahnweg von dort bis zum Ausfuhrhafen 160 km beträgt. Den beträchtlichen Transportkosten sind indessen die Menge und vortreffliche Beschaffenheit der Erze und die billigen Arbeitslöhne gegenüberzustellen.*

* „Berg- und Hüttenmännische Zeitung" 1900, Nr. 19 S. 229–230.

Eisenerze in Galicien (Spanien).

Nach einem Bericht von Consul Talbot* liegen die bedeutendsten Eisengruben Galiciens im nördlichen Theile der Provinz Lugo, in der Nähe von Vivero; sie werden von der Vivero Eisenerz-Gesellschaft ausgebeutet. Mittels einer 5 km langen Drahtseilbahn werden die Erze zur Verladestelle an der Bucht von Vivero gebracht. Die Erze enthalten 50 Prc. Eisen, $1^1/_2$ Prc. Phosphor und 0,01 Prc. Mangan. Die vorhandene Erzmenge wird auf etwa 15 Millionen Tonnen geschätzt. In der Nähe von Rivadeo kommt ebenfalls ein Erz mit 50 bis 52 Prc. Eisen vor. Im südöstlichen Theile der Provinz Lugo ist ein seit Alters her bekanntes mächtiges Vorkommen sehr reicher Erze mit 57 bis 62 Prc. Eisen und 1,15 bis 1,20 Prc. Phosphor; es giebt aber auch reinere Erze mit nur 0,06 Prc. Phosphor. Im nördlichen Theile der Provinz Corunna finden sich Erzlager zwischen Ferrol und Betanzos.**

* „Colliery Guardian" 1900, Nr. 2080 S. 990.

** „Iron and Steel Trades Journal" 1900, 1. December, S. 515.

Eisenerze in der Provinz León (Spanien).*

* „Revista Minera" 1900, Nr. 1763 S. 62–63.

Eisenerze in Portugal.

Portugal ist reich an Eisenerzen und die Lagerstätten sind mächtig genug, um während langer Jahre einen intensiven Betrieb zu gestatten, der den Bedarf des Landes decken und noch für die Ausfuhr sehr bedeutende Mengen stellen könnte. Von Eisenerzgruben, die zur Zeit in Betrieb stehen, sind besonders zu nennen

Ayres und S. Bartholomeso.* Im ganzen sollen in Portugal 48 Eisenerzgruben, 68 Eisen- und Manganerzgruben sein.**

* „Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen" 1900, S. 225.

** „L'Industrie" 1900, 4. März, S. 271.

Eisenerze in Italien.

Limonit vom Monte Valerio ergab nach E. Manasse* bei der Analyse:

	I	II	III
Eisenoxyd	81,27 %	81,03 %	81,15 %
Kieselsäure	1,20 „	1,29 „	1,24 „
Thonerde	2,27 „	1,55 „	1,91 „
Feuchtigkeit . . .	13,25 „	13,32 „	13,28 „

* „Rassegna mineraria" 1900, Vol. XIII S. 53.

Das Vorkommen von Eisenerzen bei Tolfa in der Provinz Rom beschreibt B. Lotti.*

* „Rassegna mineraria" 1900, 11. December, S. 257—260.

Magnetit von Tavolato.

F. Zambonini beschreibt* Magnetkrystalle aus den Steinbrüchen von Tavolata und Acquacetosa. Sie ergaben bei der Analyse:

FeO	28,7 %	28,9 %
Fe_2O_3	69,5 „	70,2 „
TiO_2	0,9 „	0,6 „
MgO	0,7 „	0,7 „
	99,8 %	100,4 %

* „Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie" 1900, I. Band, 1. Heft, Abtheilung Mineralogie, S. 9.

Eisenerze von Massa Marittima

zeigten folgende Zusammensetzung:*

Eisenoxyd . . .	80,20 %	Thonerde . . .	0,20 %
Kieselsäure . .	3,90 „	Schwefel	0,45 „
Kalk	0,50 „	Phosphor	Spuren.

* „Iron and Coal Trades Review" 1900, 6. Juli, S. 14.

Eisenerze auf Elba.

Eisenerze auf Elba* und die Errichtung der neuen Hochöfen der Gesellschaft „Elba".**

* „Iron and Coal Trades Review" 1900, 6. Juli, S. 14.

** „L'Écho des Mines et de la Métallurgie" 1900, 12. Juli, S. 845.

Eisenerze in Serbien.

Serbien ist ziemlich reich an Eisenerzen und zwar findet man solche bei Roudna-Glava, Rama, Kassaini, Goubérévatz und Rallia. Die serbische Regierung hat im Revier Maidanpek, 30 km von der Donau, ein Eisenwerk mit einem Hochofen und eine Giefserei mit einem Cupolofen.*

* „L'Industrie“ 1900, 27. Mai, S. 418.

Eisenerze am Gonzen bei Sargans (Schweiz).

Nach A. Heim * gehört das Eisenerz am Gonzen nicht, wie bisher angenommen wurde, dem Dogger an, sondern ist jüngeren Ursprungs. Es ist hauptsächlich ein dichtes Roth- oder Magneteisenerz mit 50 bis 60 Prc. Eisen, das niemals oolithische Structur zeigt. Es enthält Pyrit und wird manchmal von Manganerzen begleitet. Letztere bilden oft ein besonderes Lager, welches stellenweise 4 bis 5 Fufs Mächtigkeit besitzt. An einzelnen Stellen besteht das Gonzenlager aus 90 Prc. dichtem Magnetit, an anderen Stellen gröfstentheils aus dichtem Rotheisenstein, in noch anderen Fällen ist es ein dichtes Gemenge von Kalkstein mit Hämatit in wechselnder Mischung. Der durchschnittliche Eisengehalt des Flötzes beträgt mehr als 50 Prc. Seinen Lagerungsverhältnissen nach gehört das Gonzenlager dem Malm an. Die Oberfläche des Erzlagers beträgt rund 400 000 bis 500 000 qm. Bis jetzt wurden kaum 50 000 qm ausgebeutet. Die Mächtigkeit des Erzlagers schwankt zwischen 1 und $1^1/_2$ m, sie erreicht ab und zu 2 m und sinkt selten unter 1 m; daraus ergiebt sich, dafs am Gonzen ungefähr $1^1/_2$ Millionen Tonnen Erz vorhanden sind.**

* „Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich“ 1900.
** „Zeitschrift für praktische Geologie“ 1900, S. 342—344.

Eisenerze im Canton Graubünden.

Die Eisenerze vom Val Sourda im oberen Rheinthal finden sich zwischen Bonaduz und Versam im mittleren Jura. Rotheisen und Magnetit sind hier in guter Qualität und in abbauwürdigen Mengen vorhanden.

Das Eisenerz der Alpe Schmorras im Val Nandro, Oberhalbstein, besteht aus Rotheisenstein und Eisenglanz in abbauwürdiger Menge. Beim Piz Grisch und Piz Starlera fand früher intensiver Betrieb statt. Dieselben Erze findet man aufserdem auf der Alpe Sutt-Foina im Seitenthale Aua da mulin und an anderen Stellen.

Eisenglanz kommt auch auf der Alpe Tisch im Val Tisch im Albulathal vor. Die Gänge enthalten einen vorzüglichen Rotheisenstein. Bei Sagliaints sind Reste eines alten Bergbaues. Auch im Val Plazbi ging früher Bergbau auf Eisenglanz und Spatheisenstein um.*

* „Zeitschrift für praktische Geologie" 1900, S. 345.

Eisenerze im Berner Oberland (Schweiz).

Müller-Landmann beschreibt das Erzvorkommen.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 9 S. 500—501.

Eisenerze in Rufsländ.

Neue Funde wurden in Südrufsland gemacht: im Kreise Alexandriisk, in der Nähe der Adschamki, ferner bei dem Dorfe Fedorowka, 40 Werst von Nikolajew, am Ufer des Bug. Auch bei dem Dorfe Seleny im Kreise Werchne-Dnjeprowsk. Schliefslich auch im centralen Rufsland, im Kreise Dankowo, im Gouv. Rjäsan, sowie im Kreise Jefremow, Gouv. Tula, sowie im Kreise Liwny, Gouv. Orel.*

* „Rigasche Industrie-Zeitung" 1900, Nr. 2 S. 20. — „Centralblatt der Walzwerke" 1900, Nr. 21 S. 301.

Die Eisenerzlagerstätten des centralen europäischen Rufslands.

Nach A. Ernst* zeichnet sich im centralen Rufsland das Carbon ebenso wie im Donezbecken durch die darin eingeschlossenen Eisenerzlagerstätten aus, wenn auch deren Auftreten sich nicht ausschliefslich auf diese Formation beschränkt, sondern auch im Devon und in geringem Mafse auch im Jura und in der Kreide zum Vorschein gelangt.

Eisenerzaufschlüsse sind schon zu Anfang des XVIII. Jahrhunderts gemacht worden, denn es hat bereits seit den Jahren 1728 bis 1729 im Gouvernement Kaluga bei den Ortschaften Muschka und Tubensk, also in südwestlicher Richtung von Moskau, Bergbau und Eisenhüttenbetrieb stattgefunden. Andere, länger als 150 Jahre im selbigen Gouvernement existirende Hüttenwerke sind diejenigen von Chenin, Scherepet, Dugna, Pesoschinsk, Myschega, Ugoda und Duminitschi. Im Gouvernement Tula, und zwar 10 Werst = 10,6 km südlich der gleichnamigen Kreisstadt, werden Eisenerze seit dem Jahre 1896 gewonnen und seit 1897

* „Berg- und Hüttenmännische Zeitung" 1900, Nr. 50 S. 596—599.

verhüttet. Etwa 100 Werst = 106,7 km südlicher sind in jüngster Zeit ganz erhebliche Erzaufschlüsse gemacht worden, so dafs mit der Anlage eines Eisenhüttenwerkes demnächst begonnen werden soll. Südwestlich von dort, im Gouvernement Orel (sprich Arjol) und unweit der Kreisstadt Kromy bei der Eisenbahnstation Alexandrowsk, ist man zur Zeit ebenfalls mit dem Bau eines Hüttenwerks beschäftigt, um die schon vor längeren Jahren erschlossenen Erze zu verhütten. Noch weiter ab und in südöstlicher Richtung von Tula, wird bei der Stadt Lipezk eine Eisenhütte errichtet, um die gleichfalls in jüngster Zeit erschlossenen Erze zu verschmelzen.

Nach den bisherigen Aufschlüssen zu urtheilen, beginnt die Eisenerzzone des centralen Rufslands 80 Werst südlich von Moskau und erstreckt sich, einschliefslich der jedenfalls vorhandenen Lagerunterbrechungen, über einen Landstrich von etwa 350 Werst = 373 km in der Länge und 250 Werst = 266 km in der Breite.

Nachdem der Verfasser kurz auf die geologische Bildung dieser eigenartigen und ihrer grofsen Ausdehnung wegen besonders interessanten Erzlagerstätte — metasomatische Umwandlung des zum Theil dolomitisirten Kalkgesteins durch Carbonate des Eisens und Umwandlung des Eisenspaths in Brauneisenstein — hingewiesen hat, geht er zur näheren Beschreibung zweier Districte über. Den Mittelpunkt des Eisenerzdistrictes Tula-Jelez bildet der Ort Kalodesi, 320 Werst von Moskau entfernt. In einem Gebiete von etwa 10 000 ha Gröfse wurde die Lagerstätte an vielen Punkten theils unmittelbar zu Tage ausgehend, theils bis zu 20 m Tiefe, im Durchschnitt 10 bis 11 m bis zum Liegenden ermittelt. Die Mächtigkeit des Vorkommens schwankte zwischen 0,5 und 3,55 m, im Durchschnitt wurde sie zu 1,75 m festgestellt. Die Erzmenge pro 1 ha Fläche wird zu 33 250 t angegeben. Welche bedeutende Erzmenge dieser District birgt, erhellt daraus, dafs die Erze einen Flächenraum von 1500 ha und darüber einnehmen; der Erzvorrath wird auf 50 Millionen Tonnen geschätzt.

Die Erze sind als ältere Brauneisensteine anzusehen; die knolligen, dickkrustigen Gebilde besitzen rund 60 Prc. Eisen, sie sind fast frei von Schwefel, Phosphor, Kieselsäure und Mangan. Ihnen im Eisengehalte nachstehend sind die dünnschaligen, mulmigen Erze. Endlich sind noch die Kieseleisensteine zu erwähnen,

deren Gehalt an Eisen unter 30 Prc. beträgt, deren Kieselsäuregehalt aber bis zu 64 Prc. geht.

Der zweite vom Verfasser näher beschriebene Erzdistrict ist jener von Orel-Kromy. Südöstlich von dem Eisenindustriebezirk Bransk und etwa 80 Werst südlich der Gouvernementsstadt Orel, sowie unweit der Kreisstadt Kromy sind Eisenerzlagerstätten schon vor mehr als 10 Jahren zum Aufschlufs gelangt. Ihre Ausbeutung wird nach Fertigstellung des an der Eisenbahnstation Alexandrowsk gelegenen Hüttenwerks vor sich gehen. Der Flächenraum des Gebietes, in welchem Eisenerzlagerstätten nachgewiesen wurden, beläuft sich auf etwa 15 Werst im Quadrat. Es treten mehrere untereinander liegende Flötze auf, und zwar in Teufen von 1,5 bis 24 m unter der Oberfläche. Die im allgemeinen in Mächtigkeiten von 0,25 bis 1 m auftretenden Erze bestehen theilweise aus hellfarbigem festem Spatheisenstein, theilweise aus mürbem, bräunlich und grünlich geflecktem Spath und aus jüngerem Brauneisenstein. Sie erreichen zum Theil einen Eisengehalt von 55 Prc., der durch Rösten der Erze bedeutend erhöht wird. Eine Durchschnittsprobe der Spathe ergab:

FeO	54,82 %
MnO	1,27 „
SiO_2	3,48 „
Al_2O_3	1,98 „
CaO	2,22 „
MgO	1,02 „
CO_2	35,78 „
S	0,07 „
P_2O_5	0,23 „
	100,87 %

Metallisches Eisen = 42,64 %.

Der Gehalt der zweitbezeichneten Sorte Erze stellt sich auf 46,34 Prc. FeO = 36,04 Prc. Eisen und schliefslich derjenige der Limonite auf 29,6 Prc. Eisen.

Eisenerze im Bergrevier Bogoslowsk.

N. Uspensky theilt in einer umfangreichen Arbeit * über die Eisenerzlagerstätten im Bergrevier Bogoslowsk folgende Analysen mit. (Die dortige Eisenindustrie reicht bis zum Jahre 1758 zurück.)

* „Gorni-Journal“ 1900, Novemberheft, S. 125—166.

H_2O . .	2,43	5,51	—	4,8	1,40	5,10
SiO_2 . .	3,64	6,27	4,30	5,26	5,16	4,69
Al_2O_3 . .	2,06	8,06	3,37	6,57	6,81	4,83
Fe_2O_3 . .	82,70	77,45	84,26	78,75	80,35	79,28
FeO . .	7,98	1,66	5,16	3,57	2,34	4,19
Mn_3O_3 .	0,46	0,44	0,50	0,29	0,34	0,42
CaO . .	1,20	1,26	1,40	0,31	2,20	1,52
MgO . .	0,14	0,30	Spur	0,18	0,36	Spur
P	0,04	0,06	0,04	0,045	0,02	0,002
Cu . . .	0,15	0,14	0,06	0,10	0,02	Spur
S	0,016	0,01	0,07	0,054	0,015	0,045

Die Vorräthe an Eisenerz im Süden Rufslands.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 16, S. 861—862. — „Iron and Coal Trades Review“ 1900, 22. Juni, S. 1185. — „Chemiker-Zeitung“ 1900, Repertorium, Nr. 12 S. 104.

Eisenerze auf der Halbinsel Kertsch.

Nach S. Kern* enthalten die auf der Halbinsel Kertsch gewonnenen Brauneisensteine im Durchschnitt 38 bis 40 Prc. Eisen, 2 bis 4 Prc. Mangan, 17 Prc. Kieselsäure, 1 Prc. Phosphor und nicht über 0,05 Prc. Schwefel. Das Erzvorkommen ist von hoher Bedeutung für die südrussische Eisenindustrie.

* „Journal of the Iron and Steel Institute“ 1900, Band I S. 273.

Eisenerzvorkommen in Finland.

Bei den Schürfarbeiten, die Nordenskiöld bei Jussarö in Finland anstellen liefs, ist man in 28 m Tiefe auf einen reichen Erzgang gestofsen. Magnetische Untersuchungen, die von A. F. Tigerstedt ausgeführt wurden, haben ergeben, dafs tief unter der benachbarten Meeresfläche mächtige Eisenerzlager vorhanden sein müssen.*

* „Fennia“, Band XIV, Nr. 8 S. 1—19. „Teknisk Tidskrift“ 1900, S. 104.

Eisenerze in Irland.

Besonders in der Grafschaft Aurim sind ziemlich bedeutende Erzvorkommen. Bei Larne, Carrickfergus, Red Bay, bei Carnlough und Glenarm finden sich Erze, die nach England ausgeführt werden.*

* „Moniteur des Intérêts matériels“ 1900, 15. April, Nr. 30 S. 1048—1049.

Eisenerze in Schweden.

Die Literatur über die Eisenerze Schwedens ist ziemlich reich. Wir nennen nur folgende Arbeiten:

T h. H u n d h a u s e n: Die schwedischen Eisensteinlager.*

* „Prometheus“ 1900, 12. September, Nr. 570 S. 794—798.

C. N o r d e n s t r ö m: Schwedens Eisenerzschätze.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr 9 S. 476—478.

Reichhaltigkeit der Minerallager S c h w e d e n s.*

* „Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“ 1900, S. 78.

W a l f r. P e t e r s s o n: Ueber einige weniger bekannte Erzvorkommen im Jukkasjärvi-Erzrevier und dessen Umgebung.*

* „Jernkontorets Annaler“ 1900, S. 215—368.

W a l f r. P e t e r s s o n* berichtet über den Grubenbetrieb der Gruben: Dalkarlsberg, Rösberg, Slotterberg, Persberg Klacka Lerberg, Bispberg, Taberg, Norberg, Klackberg u. s. w.

* „Jernkontorets Annaler“ 1900, S. 545—604.

F. M e w i u s: Der Erzreichthum Nordschwedens.*

* „Berg- und Hüttenmännische Zeitung“ 1900, Nr. 42 S. 499—501.

E r z v o r k o m m e n in d e m E r z r e v i e r v o n J u k k a s j ä r v i.*

* „Glückauf“ 1900, S. 620 ff.

O. V o g e l berichtet auf Grund der ausführlichen Arbeiten von Dr. W. P e t e r s s o n und Dr. F. S v e n o n i u s über einige weniger bekannte Eisenerzvorkommen im nördlichen Schweden.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 10 S 530—536; Nr. 11 S. 590—592.

G. A. G r a n s t r ö m: Ueber den angeblichen Mangel und die Ausfuhr schwedischer Eisenerze.*

* „Berg- und Hüttenmännische Zeitung“ 1900, Nr. 3 S. 26—29.

Die E i s e n e r z a u s f u h r von Lulea während der 1890er Schiffahrt-Saison betrug 1 052 575 t; sie überstieg um 30 083 t diejenige des Vorjahres.*

* „Teknisk Tidskrift“ 1900, S. 323.

Die Stellung der schwedischen Regierung zur Eisenerzausfuhr aus der Provinz Norland.*

* „Oesterreichisch-ungarische Montan- und Metallindustrie-Zeitung“ 1900, Nr. 5 S. 1—2 und S. 3.

Eisenerze in Norwegen.

L. G e i s s e l: Eisenerze in Dunderland, Norwegen.*

* „Iron and Coal Trades Review“ 1900, 18. Mai, S. 948.

O. Vogel: Eisenerzvorräthe Norwegens.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 23 S. 1199.

Eisenerze in China.

Einem längeren, aber mit gewisser Vorsicht zu gebrauchenden Aufsatz von Bruno Navarra über den Erzreichthum Chinas * entnehmen wir die folgenden Angaben. Von allen verwerthbaren Mineralien sind die Eisenerze diejenigen, die man in China in bedeutendsten Mengen vorfindet: man beutet sie in fast jeder Provinz aus, allerdings in verschiedenem Mafse. Die reichhaltigsten Gruben weist Schansi auf. Nordchina bezieht seinen Bedarf an Eisen vornehmlich aus dieser Provinz. Man trifft das Erz gewöhnlich in den Schichten der Kohlenformation an. — Die Chinesen verwenden fast ausschliefslich magnetische Eisenerze, welche leicht schmelzen. Ihre Schmelzmethode ist völlig verschieden von der unsrigen. Das in Schansi gewonnene Eisen ist, ungeachtet der primitivsten Schmelzmethoden, doch vorzüglich, was seinen Grund darin hat, dafs das Erz sehr rein und leicht schmelzbar ist. Die reichsten Eisenerzgegenden sind die der Bezirke Tse Tschau-fu und Ping-Ting-tschau (in der Nähe des gelben Flusses). Man hat die jährliche Ausbeute dieses Erzes in Schansi auf über 160 000 t geschätzt. Auch die Provinz Hupeh ist reich an Eisenerzen, deren Abbau insofern von Wichtigkeit ist, als der fortschrittlich, wenn auch schon den Ausländern gegenüber nicht besonders freundlich gesinnte Generalgouverneur dieses Bezirks, Tschang Tschi-tung, die etwa 70 Seemeilen unterhalb seiner Residenzstadt Wutschang gelegenen reichen Eisenerzvorkommen nach europäischer Art ausbeuten läfst. Dieselben sind als Tieh-Schan-pu (im Bezirk Tayeh) bekannt und liegen etwa 4 deutsche Meilen vom Yangtze entfernt. Eine normalspurige Eisenbahn verbindet seit Anfang der 90er Jahre Tieh-schan (d. h. Eisenberg) mit dem am Yangtze gelegenen Hui-yao, von wo aus das Erz in Leichterschiffen nach den grofsen Eisen- und Stahlwerken in Hanyang, bei Hankau, gebracht wird. Die Nachbarprovinz Hunan ist reich an Limonit. In Yünnan, wo die dort lebenden Urstämme viele Jahrhunderte vor ihrer Unterwerfung durch die Chinesen (im 14. Jahrhundert n. Chr.) Eisen gewannen, giebt man sich heute mit der Darstellung dieses in den

* „Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Preufs. Staate“ 1900, S. 423—431.

Augen der Chinesen so reizlosen Metalles nur herzlich wenig ab. Die beiden Kuang-Provinzen, ferner Fukien, sowie Schantung, namentlich die westliche Hälfte unserer Interessensphäre, haben viel Eisenerz.

J. H. Glass hielt in der „British Association“ einen Vortrag über die Eisenerz- und Kohlenvorkommen in Schansi und Honan.*

* „Engineering“ 1900, 14. September, S. 330—331. — „Colliery Guardian“ 1900, Nr. 2072 S. 554.

Neues Eisenerzvorkommen in Japan.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 9 S. 502.

Eisenerze in Indien.

Major R. H. Mahon giebt eine Uebersicht über die verschiedenen Erzvorkommen.*

* „Colliery Guardian“ 1900, Nr. 2039 S. 175—176.

Ueber denselben Gegenstand giebt noch ein zweiter Artikel Aufschlufs.*

* „Colliery Guardian“ 1900, Nr. 2081 S. 1019—1021.

Eisenerze in Nord-Afrika und französisch West-Afrika.

Einer umfangreichen Arbeit von L. Pelatan „Les richesses minérales des colonies françaises“ * entnehmen wir die folgenden, die Eisenerze betreffenden Mittheilungen. Sowohl Marocco als Algier und Tunis sind sehr reich an Eisenerzen. Das Departement Oran umfafst 3 wichtige Erzbezirke: den westlichen Bezirk, welcher sich längs der Grenze von Nemours bis Garrouban hin erstreckt, das bekannte Revier von Tafna und endlich den Bezirk von Oran zwischen Ain-Temouchent und Arzew.

1. Der westliche Bezirk enthält die Grube Rar-el-Maden, 6 km südlich vom Hafen von Honain, mit welchem sie durch eine Drahtseilbahn verbunden ist. Es sind mehrere mächtige Lager von Rotheisenstein mit einem mittleren Eisengehalt von 56 Prc. vorhanden. Die Grube von Sidi-Yacoub mit ihren grofsen Lagern von Brauneisenstein ist zur Zeit aufser Betrieb.

* „Revue universelle des Mines, de la Métallurgie etc.“ 1900, Octoberheft, S. 1—112.

2. Der Tafna-Bezirk ist gegenwärtig das an Eisenerzen ergiebigste Revier von Oran und Nordafrika überhaupt. Die Grube R'as el Baroud, gewöhnlich nach dem gleichnamigen Hafen Beni-Saf benannt, liefert zur Zeit die meisten Eisenerze in ganz Nordafrika. Einige der dortigen Lager besitzen ganz gewaltige Abmessungen. So erstreckt sich z. B. eines von 100 m Mächtigkeit auf eine Länge von fast 500 m. Der Rotheisenstein, der hier tagbaumäfsig gewonnen wird, enthält aufser Eisenoxyd 2 bis 3 Prc. Mangan und etwas Kalk, dagegen ist er fast frei von Kieselsäure, Schwefel und Phosphor. Der Eisengehalt beträgt im Durchschnitt etwas mehr als 60 Prc., steigt aber auch bis auf 67 Prc. Leider ist das Erz sehr zerreiblich. Die Jahresförderung von Beni-Saf könnte leicht 350 000 t erreichen. Die Gruben Dar-Rih, Camerata, Tenikrent, Sidi-Safi und mehrere andere benachbarte Gruben besitzen analoge Erzvorkommen.

3. Der Bezirk von Oran bildet gewissermafsen die östliche Fortsetzung desjenigen von Tafna. Die Grube am Cap Terrat umfafst ein reiches Lager von vorzüglichem Eisenglanz, die Gruben von Tazout und Djebel Borosse, in der Nähe von Arzeew, dagegen sind reich an Rotheisenstein.

Das Departement A l g e r umschliefst vielleicht ebensoviele Eisenerzvorkommen wie Oran, nur sind sie mehr zerstreut; die meisten sind in der Umgebung von Tenès, St. Cyprien des Attafs, Cherchell, Milianah, Blidah und Menerville. Zur Zeit ist keine einzige Grube in Betrieb, weshalb an dieser Stelle nicht weiter auf die Beschreibung der betreffenden Bezirke eingegangen werden soll.

Das Departement C o n s t a n t i n e enthält fast ebensoviele Eisenerzlagerstätten wie die beiden vorigen Departements zusammengenommen. Die wichtigsten Erzlagerstätten finden sich in der Nähe von Bougie, Sétif, Collo, Philippeville und Bone. Der District von Bone ist der wichtigste; es werden nicht weniger als 5 Vorkommen ausgebeutet. Das berühmteste ist jenes von Ain-Mokra, das im Besitze der „Société des mines de Mokta-el-Hadid" ist. Die Lagerstätte ist auf eine Länge von 2 km bekannt; das mächtigste Lager hat 95 m gröfste Breite, andere haben 40 bis 60 m Mächtigkeit. Das Erz enthält 60 bis 65 Prc. Eisen, 1 bis 2 Prc. Mangan und 5 bis 6 Prc. Kieselsäure. Die Gesellschaft, die über ein Actienkapital von 18 Millionen Frcs. verfügt, hat eine 35 km

lange Eisenbahn erbaut, um ihre Erze nach Bone zu schaffen, von wo sie weiter verschifft werden. Die Selbstkosten der Erze stellen sich auf 4,80 ℳ die Tonne. Die Gruben El-Mkimen, Karézas, Meboudja und Bau-Hamra, die jetzt ebenfalls in Betrieb gekommen sind, bauen auf Erze von ganz ähnlicher Beschaffenheit.

Tunis besitzt zahlreiche Eisenerzvorkommen, doch ist bisher nur der Tabarka-District im nördlichen Tunis näher erforscht. Die Erze sind manganhaltige Braun- und Rotheisensteine, mit 55 Prc. Eisen und 2 bis 3 Prc. Mangan.

Marocco ist ebenfalls reich an Eisenerzen, allein dem Abbau und Transport derselben stehen grofse Hindernisse im Wege.

Westafrika und die Congogegenden sind gleichfalls reich an Eisenerzen. So kennt man grofse Erzlager im Gebirge Hoggar, ferner am Senegal und im Sudan und an der Elfenbeinküste. An eine Ausbeutung derselben ist zunächst noch nicht zu denken.

Eisenerze in Marocco.

Th. Fischer* fand an der Südseite des Gebirges Djebel Hadid (Eisenberg), das 22 km nordöstlich von Mogador, dem wichtigsten Küstenplatze von Süd-Marocco, entfernt liegt, und zwar in der Umgebung des Thales Ain Hadschar, Spuren uralten Eisenbergbaues und einstiger Eisenverhüttung, wie Schlackenhaufen und dergleichen. Der frühere französische Consul Beaumier in Mogador hat Erzproben in Frankreich untersuchen lassen, die einen Eisengehalt von 58 Prc. ergaben. Auf wen dieser Eisenbergbau zurückzuführen ist, ist nicht bekannt, am wahrscheinlichsten aber auf die Karthager. Da Leo Africanus im 16. Jahrhundert hier keinen Eisenbergbau erwähnt, ist es nicht wahrscheinlich, dafs er in die portugiesische Zeit fällt. Zur Zeit wird in Marocco nirgends Eisen gewonnen. In der Landschaft Sus, südlich von Mogador, in den äufsersten südöstlichen Verzweigungen des Atlas, kommen ebenfalls Eisenerze vor.

* „Zeitschrift für praktische Geologie“ 1900, S. 111.

Eisenerze in Algier.

Eisenerze sind in Algier sehr verbreitet. Hämatit findet sich in Kalksteinen verschiedener Altersstufen. Bei Bar-el-Barout tritt er in abbauwürdigen Mengen auf. Aufserdem findet sich das Eisen auch als Carbonat. Ein oxydulhaltiger Rotheisenstein findet sich bei Ain-Mokra (Mokta-el-Hadid). In der Gegend von Philippe-

ville tritt ein ähnliches oxydisches Erz, zuweilen mit Pyriten gemischt, in schiefrigen Schichten auf. Ein Rotheisenstein findet sich in den Eruptivgesteinen von Ain-Selma bei Collo.*

* „Zeitschrift für Elektrochemie" 1900, S. 47.

Eisenerze in Tunis.

Einige kurze Bemerkungen hierüber.*

* „L'Industrie" 1900, 3. Juni, S. 433.

Eisen- und Manganerze im Congogebiet.

Die Erzlagerstätten des Congogebietes sind im allgemeinen noch wenig erforscht. Im französischen Theile finden sich Eisen-, Blei-, Kupfer- und Manganerze in den archäisch-paläozoischen Schichten am Niadi-Kwilu und werden auch seit langer Zeit von den Eingeborenen ausgebeutet.* Im Osten des Congostaates sind die Erzlagerstätten noch wenig bekannt. Bedeutende Eisenerzvorkommen werden von Cameron zwischen Manyara und Kasongo und von Stairs zwischen Tanganika- und Moero-See erwähnt. Der bedeutendste Erzdistrict des gesammten Congogebietes ist die Landschaft Katanga, wo neben aufserordentlich reichen Lagern von Malachit auch Eisenerze vorkommen, die insbesondere als Magneteisenstein mit Quarz in den archäischen und paläozoischen Schichten auftreten. Nicht selten kommen lose Krystalle in solchen Mengen vor, dafs ein Abbau lohnend ist. Die wichtigsten Magneteisensteinvorkommen, die namentlich in Südkatanga nicht selten sind, bestehen in Linsen, die oft ganz gewaltige Abmessungen zeigen, so dafs man sie zu den reichsten Funden der Erde rechnen kann. Infolge ihrer Widerstandsfähigkeit haben sie der Verwitterung getrotzt und bilden nunmehr nach der Auflösung des sie ursprünglich umgebenden Gesteins, besonders an den Quellen des Nzilo, zahlreiche kleine Hügel.

* „Zeitschrift für praktische Geologie" 1900, S. 192.

Eisenerze auf Madagaskar.

An zahlreichen Stellen der Insel sind Magnetit und Hämatit aufgefunden und von den Insulanern in primitiver Weise verschmolzen worden. Auch ist der Versuch zum Betrieb eines Hochofens bei Mantasoa gemacht worden, doch ist der Mangel an Kohlen einer Entwickelung der Eisenindustrie auf Madagaskar hinderlich gewesen.*

* „Zeitschrift für Elektrochemie" 1900, S. 49.

Nach einem Bericht von M o n n e y r e s finden sich Eisenerze bei Ambodivariona, Mahatsinjo, Ambatotapka, Andranofito und an anderen Orten.*

* „L'Industrie" 1900, 8. April, S. 335.

L. P e l a t a n berichtet kurz über das Vorkommen von Eisenerzen auf der Insel Madagaskar.*

* „Revue universelle des Mines, de la Métallurgie" 1900, Decemberheft, S. 295–296.

Eisenerze in den Vereinigten Staaten.

W. F a w c e t t berichtet über das Lake Superior Revier.*

* „American Manufacturer and Iron World" 1900, 5. April, S. 274—275.

D i e M a h o n i n g - E i s e n e r z g r u b e.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 3 S. 174.

Eine eingehende Beschreibung der B i w a b i k - G r u b e, Mesaba Range, nebst mehreren, die Abbaumethode veranschaulichenden Abbildungen.*

* „Iron Age" 1900, 13. December, S. 4—6.

Eisenerze im südlichen Utah.

Das Erz ist ein Hämatit mit 60 bis 65 Prc. Eisen und 0,015 bis 1 Prc. Phosphor. Der Erzvorrath wird auf 40 Millionen Tonnen geschätzt.*

* „Iron Age" 1900, 11. Januar, S. 8.

Eisenerze im nördlichen Theile von New Jersey.

New Jersey ist reich an Eisenerzen; da dieselben aber zur Darstellung von Bessemerroheisen ungeeignet sind, sind die dortigen Erzvorräthe mehr in Vergessenheit gerathen. In jüngster Zeit wurden wiederum neue Erzlager entdeckt; die Erze enthalten: 66,90 Prc. Eisen, 0,005 Prc. Phosphor, Spuren von Schwefel, 3,90 Prc. Silicium und 0,10 Prc. Mangan. Ein anderes Erz ergab: 64,76 Prc. Eisen, 0,01 Prc. Phosphor, 0,10 Prc. Schwefel, 4,38 Prc. Kieselsäure.*

* „Iron Age" 1900, 29. November, S. 21—22.

Die Donald-Eisenerzgrube in Virginien.

C h. C a t l e t t beschreibt * das Vorkommen und den Abbau eines Erzes mit 55 bis 57 Prc. Eisen, 1,42 Prc. Phosphor und 2 bis 3 Prc. Kieselsäure. Die tägliche Förderung soll 200 t erreichen.

* „Engineering and Mining Journal" 1900, 27. October, S. 485.

Das Clealum-Eisenerzlager in Washington.

G. O. Smith und B. Willis berichten in einem Vortrag vor dem „American Institute of Mining Engineers“ * über das am Clealum, einem Nebenflusse des Yakima, gelegene Eisenerzvorkommen. Dasselbe erstreckt sich von Camp-creek bis Boulder-creek etwa 1 engl. Meile weit. Die Erzlinsen schwanken in ihrer Mächtigkeit von etwa $^1/_2$ bis 9 m und in ihrem Eisengehalt zwischen 35 und 60 Prc. Einige vollständige Analysen ergaben:

	I	II	III	IV
SiO_2	3,10 %	14,40 %	7,5 %	8,95 %
TiO_2	—	—	0,7 „	—
Al_2O_3	4,08 „	23,70 „	21,9 „	20,376 „
Cr_2O_3	5,20 „	nicht bestimmt	2,2 „	1,929 „
Fe_2O_3	82,56 „	50,26 %	37,1 „	35,324 „
FeO	1,24 „	0,69 „	21,3 „	21,887 „
NiO	0,68 „	nicht bestimmt	0,2 „	—
MnO	0,30 „	0,43 %	Spur	—
MgO	1,01 „	1,02 „	2,3 „	0,720 „
H O	1,53 „	nicht bestimmt	6,8 „	—
P_2O_5	—	—	0,09 „	0,142 „
S	—	—	0,03 „	0,130 „
CaO	0,28 „	1,27 %	—	3,360 „
Eisen	58,77 „	35,16 „	42,51 „	41,737 „

In der dem Vortrag folgenden Discussion ** theilte W. M. Courtis u. a. noch folgende Analysen mit:

Fe_2O_3	55,370 %	35,324 %	MgO	0,265 %	0,720 %
FeO	29,160 „	21,887 „	SiO_2	2,350 „	8,950 „
Al_2O_3	4,50 „	20,376 „	P_2O_5	0,001 „	0,142 „
Cr_2O_3	--	1,929 „	S	0,119 „	0,130 „
MnO	1,362 „	—	Eisen	61,425 „	41,737 „
CaO	7,560 „	3,360 „	Phosphor	0,0004 „	0,062 „

Wie schwankend der Eisengehalt ist, zeigt folgende Uebersicht.

Nach	Dr. Riley	ist der Minimalgehalt	47,10 %	der Maximalgehalt	55,35 %
„	Moss Bay	„	43,20 „	„ „	57,00 „
„	Bacon	„	31,90 „	„ „	58,85 „
„	Courtis & Smith	„	27,95 „	„ „	62,40 „

* „Transactions of the American Institute of Mining Engineers“, 1900, S. 356–366.

** Ebenda S. 1116–1117.

Eisenerze in Georgia.

Nach S. W. McCallie kommen im nordwestlichen Theile des Staates Georgia zahlreiche Lager reicher Erze vor. Die Ausdehnung derselben ist sehr verschieden; einige haben nur wenige Tonnen Erz geliefert, andere hingegen mehrere Tausend Wagenladungen. Seitdem man das Erz mit Dampfschaufeln gewinnt, sind die Gewinnungskosten in einigen Fällen bis auf 40 Cents f. d. Tonne herabgegangen. Die Analyse ergab: 48,45 bis 51,10 Prc. Eisen, 0,20 bis 5,60 Prc. Mangan, 2,40 bis 7,87 Prc. Kieselsäure, 0,147 bis 0,858 Prc. Phosphor. Aufser den genannten Erzvorkommen finden sich auch solche in der Nähe der Atlanta, Knoxville und Northern Railroad, die bisher noch nicht abgebaut werden. In den Polk und Bartow Counties wurde seit dem Bürgerkrieg Brauneisenerz gewonnen und auch in kleinen Holzkohlenhochöfen verschmolzen. Die gegenwärtige Förderung, die täglich 75 Wagenladungen beträgt, geht nach Birmingham, Chattanooga u. s. w. Kürzlich wurde ein 50-t-Holzkohlenhochofen in Cedartown gebaut, der ausschliefslich diese Erze verarbeiten soll.*

Wie S. W. McCallie weiter mittheilt,** finden sich Rotheisenerze im nordwestlichen Theile von Georgia und zwar im Dade-, Walker- und Chattanooga-County. Obwohl dieselben bereits vor Beginn des Bürgerkrieges bekannt waren, haben sie doch erst in den letzten Jahren gröfsere Bedeutung erlangt. Die Erze kommen in mehreren Lagern vor, die sich über eine grofse Fläche erstrecken. Die Mächtigkeit der einzelnen Lager schwankt sehr und beträgt im Durchschnitt etwa 24 Zoll, steigt aber auch bis zu 7 Fufs. Man unterscheidet harte und weiche Erze; bei letzteren ist der ursprünglich vorhanden gewesene Kalk durch saure Wasser ausgelaugt, während er bei den harten Erzen noch vorhanden ist. Letztere besitzen 32 Prc. Eisen, 23 Prc. Kalk und 0,3 Prc. Phosphor. Die weichen Erze enthalten 59 Prc. Eisen, 9 Prc. Kieselsäure und 0,092 Prc. Phosphor. Die Gewinnungskosten stellen sich auf 10 bis 60 Cents f. d. Tonne. Die Tagesförderung aller Gruben beträgt 600 t.

* „Engineering and Mining Journal“ 1900, 3. März, S 255—256.
** „Engineering and Mining Journal“ 1900, 29. December, S. 757.

Die Brauneisenerzfelder Georgias.*

* „American Manufacturer and Iron World“ 1900, 7. Juni, S. 473.

Die Ocker-Gruben des Cartersville-Districts, Georgia, haben, wie Robert H. Couper berichtet,* schon eine ziemliche Bedeutung erlangt. Der dort gewonnene Ocker wird meist als Zusatz bei der Linoleumfabrication verwendet und ein Theil auch nach Europa versendet.

* „Engineering and Mining Journal“ 1900, 23. Juni, S. 738.

C.W. Hayes besprach in einem Vortrag vor dem „American Institute of Mining Engineers“ die geologischen Beziehungen der Eisenerze im Cartersville-District, Georgien. Der Vortrag* hat nur für den Geologen Interesse.

* „Transactions of the American Institute of Mining Engineers“ 1900. S. 403—419.

Die Eisenerzgruben von Hartville, Wyoming.

H. M. Chance hielt vor dem „American Institute of Mining Engineers“ einen Vortrag über das im Hartville-District, in der Nähe der Stadt Guernsey, etwa 100 engl. Meilen nördlich von Cheyenne befindliche Eisenerzvorkommen. Das Erz ist ein sehr reiner phosphor- und kieselsäurearmer Rotheisenstein, der in mehrfacher Hinsicht eine gewisse Aehnlichkeit mit den Rotheisensteinen von Michigan und Wisconsin besitzt und auch wie dieser in sehr mächtigen Linsen auftritt. Vier grofse Erzlinsen sind bergmännisch erschlossen worden und es ist wahrscheinlich, dafs sich bei weiteren Untersuchungen noch andere finden werden. Man unterscheidet harte und weiche Erze; die ersteren, die man local auch als „Blauerz“ bezeichnet, sind im allgemeinen reicher als die „weichen“ Erze.

Ein Durchschnitt aus 17 Analysen ergab für die harten Erze: 66,13 Prc. Eisen, 2,90 Prc. Kieselsäure, 0,038 Prc. Phosphor.

Drei Proben der weichen Erze ergaben: 59,99 Prc. Eisen, 8,92 Prc. Kieselsäure, 0,010 Prc. Phosphor. Bezüglich der weitern Einzelheiten sei auf den Vortrag selbst verwiesen.*

* „Transactions of the American Institute of Mining Engineers“ 1900. S. 987—1003.

Eisenerze auf Cuba.

Die Provinz Santiago de Cuba ist reich an Eisenerzgruben. Sie werden von der Juragua Iron Company ausgebeutet. Andere Gesellschaften sind die „Spanish-American Iron Company“ und

die „Sigua Iron Company". Die Gesammtsumme der seit 1884 ausgeführten Eisenerze ist rund 3 Millionen Tonnen.*

* „The Engineering and Mining Journal" 1900, 5. Mai, S. 531.

Eisenerze auf Haiti.

Im nordwestlichen Theile der Insel Haiti * kommen Eisenerze mit 68 bis 70 Prc. Eisen vor; desgleichen ausgedehnte Kohlenflötze und Kupfererze. Auch der südliche Theil der Insel, welche von den Hotte Mountains durchschnitten wird, weist Kupfer- und Eisenerzlagerstätten auf.

* „Zeitschrift für praktische Geologie" 1900, S. 364.

Eisenerze in Porto Rico.

Nach einem Bericht von C. Nitze * ist Porto Rico reich an Eisenerzen; die wichtigsten Vorkommen sind in der Gegend von Gurabo, Juncos, Las Piedras und Humacao, im östlichen Theile der Insel. Es sind meist Magnetite, zum Theil Rotheisenerze, mit durchschnittlich 60 Prc. Eisen. Nach einer Schätzung sollen bei Juncos allein 35 Millionen Tonnen Erz anstehen. Eine Analyse ergab:

Eisenoxyd	72,50 %	Kieselsäure	5,30 %
Eisenoxydul	19,67 „	Thonerde	Spuren
Manganoxydul	0,23 „	Schwefel	0,008 %
Kalk	0,27 „	Phosphorsäure	0,056 „
Magnesia	0,17 „	Feuchtigkeit	1,79 „

Eisensand kommt im westlichen Theile der Insel vor.

* Iron and Coal Trades Review" 1900, 10. August, S. 267.

Eisenerze in Canada.

Nach W. R. Nursey * finden sich von der Insel Vancouver am Stillen Ocean bis zur Cape Breton-Insel am Atlantischen Ocean ausgedehnte Eisenerzlagerstätten. Ja, man kann von Canada sagen, „es ist ein Land, dessen Steine Eisen sind". Schon im Jahre 1862 sprach Sir William Fairbairn seine Verwunderung darüber aus und äufserte sich dahin, dafs das aus den dortigen Rotheisensteinen hergestellte Eisen dem besten schwedischen Material an Güte gleichkomme. Die wichtigsten Erzvorkommen (Rotheisenstein) sind in der Provinz Quebec. In der Nähe der Stadt Ottawa

* „Iron and Coal Trades Review" 1900, 27. April, S 783–784.



kommt ein Erz mit 64 bis 68 Prc. Eisen vor, während New-Braunschweig mit seinen Woodstock-Ranges eine Menge ähnlicher Erze bietet. In der Landschaft Beauce, in der Provinz Quebec, findet sich ein 13,7 m mächtiges Erzlager. Auch Chromeisensteinlager mit 56 Prc. Chrom sind daselbst erschlossen worden. Magneteisensteine kommen im östlichen Ontario bei Crosby, Madoc, Belmont, Marmora und Seymour vor. Desgleichen im nordwestlichen Ontario, in der Gegend westlich vom Oberen See; im westlichen Ontario finden sich Magnetite und Rotheisensteine, die von einem Staatsgeologen als „reich und mächtig genug“ erklärt wurden, „um erfolgreich mit den Vereinigten Staaten in Wettbewerb treten und Canada für Jahrhunderte mit Eisen versehen zu können“. Der Erzreichthum von Nord-Ontario soll geradezu unglaublich sein. Die werthvollsten Erze sollen die Hämatite von Mattawan Range sein. Auch am nördlichen Ufer des Lake Huron wurden Rotheisenerze gefunden. Der Erzreichthum des Algoma-Districts, in welchem der Nepigon-See liegt, ist ebenfalls sehr bedeutend. Südlich und östlich vom Flusse Kamanistiquia liegt das etwa 5000 Quadratmeilen (englisch) umfassende Erzrevier von Michipicoton. In der Wawa- und Missanabie-Region kommen Lager von Magnetit mit 68 Prc. Eisen vor. Noch an vielen anderen Punkten tritt Eisenerz auf, so z. B. in der Mitte von Black-Island, am Winnipeg-See, ein Rotheisenstein mit 54 Prc. Eisen und 0,032 Prc. Phosphor.

In einem zweiten Artikel * bespricht W. R. Nursey die Eisenerzvorkommen in Neu-Fundland und zwar zunächst die Lagerstätten auf Bell-Island in der Conceptions-Bay. Es giebt daselbst 4 Erzlager; die beiden oberen sind unbedeutender, die beiden unteren aber enthalten etwa 34 Millionen Tonnen Erz. Drahtseilbahnen schaffen das Erz zu den Verladeplätzen. Im Jahre 1899 wurden 300 000 Tonnen verschifft. Die Erze enthalten:

Eisen . . .	56,770 %	56,080 %	57,930 %	54,270 %
Phosphor . .	0,475 „	0,693 „	0,521 „	0,554 „
Kieselsäure .	8,300 „	8,700 „	8,700 „	9,400 „

Vollständige Analysen zweier Erze aus dem unteren Lager:

	I	II		I	II
Kieselsäure	6,450	7,050 %	Manganoxyd . . .	0,401	0,400 %
Eisen	56,950	58,290 „	Kohlensaurer Kalk	5,418	4,334 „
Thonerde	3,860	2,415 „	Kohlens. Magnesia	Spuren	Spuren
Phosphor	0,692	0,705 „	Schwefel	0,013	0,011 %

* „Iron and Coal Trades Review“ 1900, 8. Juni, S. 1085—1086.

In Neu-Schottland werden Eisenerze gefördert in Londonderry, Torbrook, Springhill und Neu-Glasgow. Die bedeutenden Erzvorkommen von Cape Breton Island sind noch fast unberührt.

In einem dritten Artikel * bespricht W. R. Nursey das Eisenerzvorkommen in Ontario. Rotheisenstein mit 45 bis 55 Prc. Eisen und wenig Phosphor kommt vor bei Mattawin, 40 Meilen westlich von Port Arthur, Magnetit mit 60 bis 70 Prc. Eisen am Flusse Atik-Okan, westlich vom Oberen See. Beide Vorkommen dürften die Fortsetzung derjenigen von Mesabi in Minnesota bilden. Die Lagerstätten von Ontario sollen noch ausgedehnter sein als jene von Minnesota. Das Magneteisensteinvorkommen am Flusse Atik-okan, 50 Meilen westlich von Mattawin, soll das mächtigste bisher in Amerika entdeckte Eisenerzvorkommen sein. Durch Diamantbohrungen wurde ein Erzlager von 45 bis 90 m Breite, das sich 60 m über das umgebende Niveau erhebt, dann eisenführende Schichten von 10,6 m Mächtigkeit, eingeschlossen in Diorit und Hornblende, die sich auf 32 km Länge von Osten nach Westen erstrecken, entdeckt. Am nördlichen Ufer des Huron-Sees sind in den Bezirken Johnson, Tarbutt und Coffin sehr bedeutende Rotheisensteinlager entdeckt worden.

* „Iron and Coal Trades Review“ 1900, 15. Juni, S. 1133—1135.

Neu-Schottland ist sehr reich an Eisenerzen.* Im westlichen Theile sind sehr bedeutende Vorkommen von Rotheisenstein und Magnetit bei Torbrook, Clementoport und Nictaux. Die Torbrook-Gruben liefern jährlich etwa 30 000 t Erz für die Londonderry-Oefen. Auf der gegenüberliegenden Seite des Beckens von Minas, in den Kreisen Cumberland und Colchester, führen die Cobequid Mountains bedeutende Mengen von Limonit und Spatheisenstein und weiter östlich in Picton Limonit und Eisenglanz. Die Clinton-Schiefer enthalten überdies zahlreiche Rotheisensteinlager, von denen einige 15 m mächtig sind. Auch im oberen Carbon sind wichtige Lager von Limonit und Spatheisenstein. Der Eisengehalt dieser Erze schwankt zwischen 35 bis 70 Procent. Die Fortsetzung der erzführenden Schichten erstreckt sich bis Arisaig am Golf von St. Lawrence. Dieser Gegend ist, trotzdem Rotheisenstein von guter Qualität vorkommt, bisher nur

* „Iron and Coal Trades Review“ 1900, 24. August, S. 355.

wenig Aufmerksamkeit geschenkt worden. In Guysboro und in Richmond County finden sich ausgedehnte Lager von Eisen. Auch in Cape Breton sind schon seit langer Zeit zahlreiche Eisenerzvorkommen (Rotheisenstein) bekannt.

	Eisenerze					
	von Cape Breton		von Neu-Schottland			
	Big Pond	Whycocomagh	Pictou (Eisenglanz)	Pictou (Limonit)	Londonderry (Limonit)	Torbrook (Hämatit)
Eisen . .	61,39 %	63,90 %	64,41 %	56,83 %	57,85 %	59,86 %
Kiesels.	9,04 „	10,80 „	3,68 „	4,80 „	4,79 „	5,93 „
Phosphor	Spur	Spur	0,04 „	0,07 „	0,09 „	—
Schwefel	„	„	0,16 „	Spur	0,60 „	0,11 „
Thonerde	—	1,40 %	2,95 „	—	0,56 „	8,14 „
Magnesia	1,22 %	1,64 „	0,46 „	—	0,10 „	—
Kalk . .	—	1,85 „	0,41 „	0,63 %	0,15 „	2,16 „
Mangan .	—	—	2,74 „	0,20 „	0,25 „	—

In Bell Island (Neufundland) wird das bis jetzt bekannte Erzvorkommen (Rotheisenstein) auf 28 Millionen Tonnen geschätzt.

Eisenerze in Quebeck (Canada).

Magnetite und Brauneisensteine finden sich an zahlreichen Punkten der Provinz, und obgleich Kohle daselbst noch nicht gefunden wurde, ist die Eisenindustrie dort eine sehr alte. Schon im Jahre 1737 sollen die ersten Eisenwerke im Betrieb gewesen sein. Die heute noch arbeitende Canada Iron Furnace Co. zu Radnor, deren Hochöfen täglich 25 t Roheisen liefern, verschmelzen die Brauneisensteine mit Holzkohle, gleich zwei anderen Hochöfen zu Drummondville. Magnetit führender Sand kommt in grofsen Mengen an der Nordküste des Golfes, bei Moisie am St. Jean-Flusse und bei Natashquan vor.*

* „Zeitschrift für Elektrochemie“ 1900, S. 49.

Eisenerze in Neu-Schottland.

Wie G. B. Cowlam mittheilt,* ist im nordwestlichen Theile von Neu-Schottland, bei der Stadt Antigonish, an der Georgs Bay, ein Rotheisenerz mit 0,212 bis 0,530 Prc. Phosphor und 49 bis 65 Prc. Eisen, frei von Schwefel und Titan, gefunden worden

* „Iron and Coal Trades Review“ 1900, 20. Juli, S. 116. — „Colliery Guardian“ 1900, Nr. 2064 S. 136—138.

und zwar in aufserordentlichen Mengen. Man schätzt die Menge auf 1/2 Billion Tonnen.

Eisenerze in Neufundland.

Nach Wiliam Scott findet man auf Bell Island, Conceptions-Bay, eine ganze Reihe vonRotheisensteinvorkommen. Eines derselben wird von der „Dominion Steel Company" ausgebeutet. Nach J. P. Howley hat es eine Mächtigkeit von 4 bis 12 Fufs, im Mittel 6 Fufs 6 Zoll. Es erstreckt sich über eine Fläche von 1 1/2 Quadratmeilen. Ein anderes Lager, das der „Nova Scotia Steel Company" gehört, hat eine mittlere Mächtigkeit von 5 Fufs 6 Zoll und erstreckt sich über eine Fläche von 1/4 Quadratmeile. Die Förderkosten stellen sich auf 25 Cents die Tonne. Das Erz enthält 52 Prc. Eisen und etwa 70 Prc. Phosphor. Während des Jahres 1899 wurden über 306 000 t verschifft.

An einer anderen Stelle (bei den „Grand Falls") kommt Rotheisenstein mit 51 Prc. Fe und 0,17 Prc. P vor. Auch am Cloud River und an einigen Punkten in White Bay kommen Erze mit 66 Prc. Fe .und wenig Phosphor vor. Zu Stephenville, Bay St. George, wurde ein Magnetitstock von 22 Fufs Weite entdeckt, der 65 Prc. Eisen, keinen Phosphor, aber 1,25 Prc. Titan enthält. Ein anderes 50 Fufs mächtiges Magnetitlager wurde am Cairn Mountain, etwa 4 Meilen von Feat Bay, aufgefunden. Es enthält neben 65 Prc. Eisen ziemlich viel Titansäure (mehr als 4 Prc.). Andere Magneteisensteinvorkommen wurden bei Tilt Cove und Mings Bight angetroffen. Rotheisenstein wurde auch an mehreren Orten gefunden. Besondere Bedeutung dürfte das Vorkommen bei Workington, Conception Bay, erlangen; das Erz enthält 65 Prc. Eisen und fast keinen Phosphor. Limonit kommt bei Portland Creek an der Westküste vor.*

* „Engineering and Mining Journal" 1900, 11. August, S. 156.

Einige Mittheilungen über die Eisenerzvorkommen des Wabana Reviers in Neufundland.*

* „The Bulletin of the American Iron and Steel Association" 1900 1. August, Nr. 17 S. 129.

Eisenerzgruben der Dominion Iron and Steel Works, Cape Breton.

Die Erze kommen von der Wabana-Grube auf Great Bell Island, Conception Bay, Neufundland. Das Vorkommen wird auf

mindestens 25 Millionen Tonnen geschätzt. Das Erz enthält 54 bis 59 Prc. Eisen.* (Viel ausführlicher beschrieben in „Stahl und Eisen“ 1901, S. 55 bis 62.)

* „Engineering and Mining Journal“ 1900, 2. Juni, S. 650, und 18. August, S. 182.

Eisenerze in Britisch-Columbien.

H. M. Lamb theilt in seinem Bericht über das Vorkommen von Eisenerzen in Britisch Columbien folgende Analysen mit: *

	I	II	III	IV	V	VI
	%	%	%	%	%	%
Eisen	64,00	64,01	66,62	66,60	67,98	69,16
Kieselsäure	7,35	—	2,00	—	2,67	1,50
Thonerde	0,52	—	—	0,14	—	—
Schwefel	0,0054	0,008	0,02	0,006	Spur	Spur
Phosphor	0,0071	0.01	0,01	0,003	0,008	0,007
Kalk	3,76	—	4,00	—	3,00	0,25
Mangan	Spur	—	—	—	0,25	0,16
Magnesia	—	—	—	—	1,15	0,12

Am Barclay Sund tritt in Form von grofsen unregelmäfsigen Massen, in einer etwa 20 Fufs mächtigen Ader, das sonst seltene Mineral „Jlvait“ auf. Eine Analyse ergab:

Kieselsäure	29,81 %	Manganoxydul	2,22 %
Thonerde	0,16 „	Kalk	13,82 „
Eisenoxyd	18,89 „	Magnesia	0,30 „
Eisenoxydul	32,50 „		

* „The Engineering Magazine“ 1900, Decemberheft, S. 399–407.

Eisenerze auf der Halbinsel Labrador.

A. P. Low giebt in einer Abhandlung über die Eisenerze der Halbinsel Labrador u. a. folgende Analysen:

	1	2
Eisenoxyd	23,43 %	80,17 %
Eisenoxydul	21,32 „	0,35 „
Manganoxydul	1,34 „	3,09 „
Unlöslicher Rückstand	6,72 „	13,78 „

Nr. 1 ist ein Gemenge von Siderit und Ankerit, Nr. 2 ein Hämatit. Aufser den genannten kommen auch manganreiche Erze vor.*

* „The Engineering Magazine“ 1900, Maiheft, S. 205—210.

Eisenerze in Australien.

Eisenerze kommen an verschiedenen Punkten in Australien vor.* In Neu-Süd-Wales sind bedeutende Lager von reichen Erzen bei Marulan, Goulburn, Bredalbane, Carcoar, Mittagong, Rhylstone, Wallerawang und in anderen Districten. Die 3 letztgenannten Districte enthalten nach einer flüchtigen Schätzung 12 944 000 t Erz. In der jüngsten Zeit hat man den Magneteisenerzvorkommen in Brown's Creek, Wallerawang, erhöhte Aufmerksamkeit zugewendet. Das Erz enthält 41 bis 57 Prc. metallisches Eisen. Rotheisenstein mit 42,7 bis 64,5 Prc. Eisen kommt in grofsen Mengen in den Blauen Bergen vor. Limonite findet man hauptsächlich bei Lithgow, Eskbank und Bowenfels in der Nähe des Hunter River Kohlenreviers, sowie bei Bulli im Illawarra-District. Das Erz enthält bis zu 50 Prc. Eisen.

In Tasmania ist die Blythe Eisenerzgrube bei Burnie von gröfster Bedeutung. In Victoria hat man am rechten Ufer des Moorabool-Flusses, 3 Meilen von der Station Lal-Lal, Eisenerz gefunden. Nach einem Bericht von F. M. Krause enthält dasselbe 68,71 bis 70,44 Prc. Eisenoxyd.

Die Regierung hat einen Preis von 2000 Pfd. Sterl. für die ersten 500 t in Süd-Australien erzeugten Roheisens ausgesetzt.

* „Colliery Guardian" 1900, Nr. 2068 S. 342.

In den Blauen Bergen kommen Eisenerze in grofser Menge vor; die wichtigsten Erzvorkommen sind Mittagong, Picton, Berrima, Lithgow Valley, Wallerawang im Rylstone- und Mudgee-District und in der Nähe von Port Stefens.

Nach Coghlan enthalten sie 42,69 bis 64,48 Prc. Eisen. Limonite finden sich bei Lithgow, Eskbank und Bowenfels in den Blue Mountains, in verschiedenen Theilen des Hunter River Kohlenreviers und in Bulli, im Illawarra-District. Sie enthalten meist über 50 Prc. Eisen. Die Erzfelder in den Bezirken Mittagong, Wallerawang und Rylstone sollen fast 13 Millionen Tonnen besitzen.*

* „The Engineer" 1900, 12. October, S. 372—373.

Eisenerze in Westaustralien.

Eisenerze scheinen in Westaustralien sehr verbreitet zu sein. Die Mineralarten nebst ihren Fundorten und Eisengehalten sind in

folgender von Dr. Borchers* angegebener Tabelle zusammengestellt.

Gattung des Erzes	Fundort	% Eisen
Brauneisenstein	Mt. Baker	51,33
"	"	50,54
"	Darling Range	34,78
Magnetit	Collie District	64,48
Brauneisenstein	Greenbushes	62,47
Thoniger Brauneisenstein	Wiluna	35,5
Hämatit	Nähe von Mûnara	63,7
"	Bardoc	35,5
Brauneisenstein	Menzies	28,2
"	Mt. Jackson	53,0
Quarzhaltiger Hämatit .	Mt Nerryer	56,7
Hämatit	Mt. Hale	63,8
Thoniger Brauneisenstein	Coolgardie	25,13

* „Zeitschrift für Elektrochemie“ 1900, S. 81.

Eisenerze in Neu-Südwales.

Nach einem vorläufigen Bericht* von J. B. Jaquet über die Eisenerzlagerstätten im Carcoar-District kommen dieselben hauptsächlich im Coombing Park, Bathurst County, vor, etwa $2^1/_2$ Meilen südlich von Carcoar. Es sind vorwiegend Limonite und Hämatite, selten Magnetit.

3 Analysen ergaben:

Eisen	Kieselsäure	Phosphorsäure
55,80 %	7,45 %	0,396 %
57,54 "	5,90 "	0,166 "
55,80 "	6,95 "	0,063 "

Die Menge des an zwei Stellen zu Tage liegenden Erzes wird auf $2^1/_2$ Millionen Tonnen geschätzt.

* „Colliery Guardian“ 1900, Nr. 2072 S. 553.

Eisenerze in Neu-Seeland.

Nach einer Mittheilung im „New Zealand Mines Record“ enthält das Eisenerz (Limonit) von Parapara an der Golden Bay, etwa 5 engl. Meilen südlich von Collingwood, 53,33 Prc. Eisen und keinen Phosphor. Die New Zealand Haematite Paint Company verwendet es zur Zeit zur Farbenfabrication.*

* „Colliery Guardian“ 1900, Nr. 2057 S. 1038.

H. P. Washbourn: Die Parapara-Eisenerzlager in Neu-Seeland.*

* „Engineering and Mining Journal“ 1900, 19. Mai, S. 588.

Eisenerze in Neu-Caledonien.

Im Norden der Insel findet sich das Eisenerz in den älteren Formationen in körnigem Zustande als Oxyduloxyd; in der Triasformation als manganhaltiger Brauneisenstein; im Serpentin als chromhaltiges Oxyd und Hydrooxyd in unerschöpflichen Mengen.

Eine Analyse ergab:*

$SiO_2 + FeO_2$ . .	5,60--7,60 %	CaO	Spuren
Al_2O_3	Spuren	P_2O_5	nicht bestimmt
Fe_2O_3	69,60—73,00 %	H_2SO_4	0,60— 0,70 %
Mn_2O_3	2,0 — 0,60 „	Glühverlust . .	16,60—14,30 „
Cr_2O_3	5,3 — 2,85 „		

* „Zeitschrift für Elektrochemie“ 1900, S. 46.

Nach L. Pelatan finden sich ausgedehnte Eisenerzlagerstätten im östlichen Theile bei Port Boisé und bei Baie du Sud, aber auch noch an anderen in der Quelle angegebenen Punkten. Das Erz enthält im Mittel 58 bis 60 Prc. Eisen, dabei aber meist 1 bis 3 Prc. Chrom. Die Lagerstätten werden zur Zeit noch nicht ausgebeutet.*

* „Revue universelle des Mines, de la Métallurgie“ 1900, Maiheft S. 132—133.

Eisenerze auf den Philippinen.

Eisenerz ist in reichen Mengen auf Luzon, Carabello, Zebu, Panay und zweifellos auch auf anderen Inseln vorhanden.* Auf Luzon ist es in den Provinzen Laguna, Marong, Pampanga, Unera Ecija, Camarines und ganz besonders in Bulacan angetroffen worden. Das in der letztgenannten Provinz in der Nähe der Niederlassung Camachin entdeckte Erz zeichnet sich durch besondere Güte aus. Das Erz von der Insel Luzon enthält 65 bis 70 Prc. Eisen.

* „Berg- und Hüttenmännische Zeitung“ 1900, Nr. 46 S. 551.

Gediegenes Eisen.

Wie E. F. Allen berichtete,* wurde in den Kohlenlagern am Missouri an drei verschiedenen Stellen gediegen Eisen ge-

* „Amer. Journal of Science“ durch „Zeitschrift für praktische Geologie“ 1900, S. 388.

funden, das sich als völlig nickelfrei erwies. Es kommt in Form von kleinen dehnbaren Körnern im Sandstein und Thonschiefer vor, so dafs seine irdische Herkunft nicht zu bezweifeln ist.

Dr. C. Winkler erwähnt in einer Abhandlung über die Möglichkeit einer Einwanderung von Metallen in Eruptivgesteine unter Vermittlung von Kohlenoxyd* auch das gediegene Eisen auf der Insel Disko. Früher hielt man dieses Vorkommen ziemlich allgemein für meteorischen Ursprunges, erst Steenstrup trat für seine tellurische Natur ein. Besonders beachtenswerth erschien die von Törnebohm vertretene Ansicht, welcher ein Eindringen des Eisens als Lösung in Gestein (Basalt) für wahrscheinlich hält. Kommt doch das Eisen als offenbar secundäres Ausfüllungsmineral, zum Theil sogar in breccienartigen Partien als Spaltenfüllung vor. Die Ausscheidung metallischen Eisens aus wässeriger Lösung will zwar nicht recht wahrscheinlich klingen, aber Törnebohm weist auf den Graphitgehalt des benachbarten Anorthifelses (eines metamorphen, bituminösen Mergels) hin, der das nöthige Reductionsmittel geliefert haben soll.

Winkler lenkt nun die Aufmerksamkeit auf die vor wenig Jahren entdeckten leichtflüchtigen Verbindungen des Eisens und Nickels mit dem Kohlenoxyd, deren Mitwirkung bei der Entstehung des Ovifakeisens um so wahrscheinlicher ist, als dieses Eisen einen beträchtlichen Gehalt an Nickel und Kohlenstoff zeigt. Das Nickelcarbonyl, $Ni(CO)_4$, bildet sich, wenn man frisch reducirtes, fein zertheiltes Nickelmetall bei 100° einem Kohlenoxydstrom aussetzt. Bei blofser Erhitzung zersetzt sich dieses Gas, wobei sich zum Theil compactes blankes Nickel niederschlägt. Ganz ähnlich wie das Nickelcarbonyl, verhalten sich die entsprechenden Verbindungen des Eisens, das Ferropentacarbonyl, $Fe(CO)_5$ und das Diferroheptacarbonyl $Fe_2(CO)_7$, von denen letzteres wenig beständig ist und bereits bei 80° unter Zersetzung in das Pentacarbonyl übergeht. Dieses letztere ist bei gewöhnlicher Temperatur flüssig, jedoch leicht zu verdampfen. Beim Erhitzen zerlegt es sich, wobei unter einer Temperatur von 350° ein reines, über einer solchen ein kohlenstoffreiches Eisen entsteht.

* „Berichte der mathematisch-physikalischen Klasse der Königl. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig“ 1900, 5. Februar, S. 9—16. — „Berg- und Hüttenmännische Zeitung“ 1900, Nr. 21 S. 251—252.

Die Mitwirkung des Kohlenoxyds bei der Entstehung des natürlichen gediegenen Eisens erscheint daher nicht unwahrscheinlich. Das kohlenoxydhaltige Gas, welches aus einer kühleren Zone dem noch heifsen Basalt zugeströmt sein müfste, könnten die bituminösen Mergelschiefer, welche der Basalt durchbrach und metamorphosirte, geliefert haben. Sehr zu beachten ist auch, dafs die Nickel- und Eisencarbonyle, mit Schwefel- und Phosphorwasserstoff erhitzt, Sulphide und Phosphide entstehen lassen, wobei sich das Beibrechen von Troilit, Magnetkies und Schreibersit erklären liefse.

Meteoreisen.

Dr. E. Cohen hat seine Studien über das Meteoreisen (vgl. „Stahl und Eisen" 1896, Nr. 13 S. 442) fortgesetzt und berichtet nun über die bei der Untersuchung der körnigen bis dichten Meteoreisen erhaltenen Resultate,* welche die schon bei der Untersuchung der Hexaëdrite und der Oktaëdrite aufgestellte Ansicht bestätigen, dafs die Meteoreisen (mit vereinzelten Ausnahmen) bei ähnlicher Structur auch eine annähernd gleiche chemische Zusammensetzung besitzen.

* „Sitzungsberichte der Königlich Preufsischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin" (Sitzung der physik.-mathem. Klasse vom 13. Decbr. 1900).

In Nr. X seiner „Meteoreisen-Studien" berichtet E. Cohen 1. über das $3^1/_2$ kg schwere Meteoreisen von Watters am Salt-River, einem Nebenflusse des Ohio in Kentucky, welches seiner Structur und chemischen Zusammensetzung nach sich den Eisen von Ballinoo und Tocavita anschliefst.

	Meteoreisen von		
	Ballinoo	Tocovita	Salt-River
	%	%	%
Eisen	89,34	89,81	90,89
Nickel	9,87	9.77	8,70
Kobalt	0,60	0,57	0,85
Kupfer . . .	0,06	0,02	0,04
Chrom	—	Spur	—
Kohlenstoff . .	0,02	0,03	0,02
Phosphor . . .	0,48	0,22	0,34
Schwefel . . .	0,03	0,06	Spur
	100,40	100,48	100,84

Er beschreibt 2. das Eisen von Toluca, Mexico und 3. ein Eisen aus der Gegend von Graaff Reynet, Capland, Südafrika. Es zeigt grofse Uebereinstimmung mit den Eisen von Kokomo und Iquique.

	Meteoreisen von		
	Kokomo	Capland	Iquique
	%	%	%
Eisen	83,24	82,87	83,49
Nickel . . .	15,76	15,67	15,41
Kobalt	1,07	0,95	0,94
Kupfer	0,01	0,03	0,02
Chrom	—	0,04	Spur
Kohlenstoff . .	nicht bestimmt	0,03	0,03
Chlor	„	0,01	nicht bestimmt
Phosphor . . .	0,08	0,09	0,07
Schwefel . . .	Spur	—	0,02
	100,16	99,69	99,98

4. Eisen von Babbs Mill und Green County, Tennessee.*

In Nr. XI der „Meteoreisen-Studien“ ** theilt er folgende Meteoreisenanalysen mit:

	Fe	Ni	Co	Cu	C	Si	Cl	Cr	S	P
1. Illinois Gulch, Mo. . . .	86,77	12,67	0,81	0,02	nicht best.	nicht best.	—	0,01	Spur	0,08
2. Deep Springs Farm, N.C.	85,99	13,44	0,70	0,03	0,02	—	0,02	0,03	—	0,06
3. Hammond, Wis.	91,62	7,34	1,01	0,04	0,06	—	0,01	0,01	0,01	0,52
4. Cacaria, Mexico	92,00	7,70	0,54	0,03	—	—	—	0.01	0,06	0,24
5. Mezquital, Mexico . . .	93,36	5,46	0,87	0,03	—	—	—	—	0,15	0,16
6. Bückeberg, Hess.-Nass. .	92,45	7,55	0,83	0,02	—	—	0,02	0,01	0,01	0,12
7. Murphy, Nord-Carolina .	93,93	5,52	0,61	0,02	0,04	—	0,06	—	—	0,34
8. St. François County, Miss.	92,68	6,97	0,52	0,02	—	0,01	0,03	—	0,01	0,34
9. Cosby's Creek, Tennessee	93,08	6,06	0,74	0,01	—	—	—	Spur	—	0,11
10. Cañon Diablo, Arizona .	90,61	2,25	0,25	—	6,53	—	—	—	—	0,33
11. Magura, Ungarn	92,55	7,08	0,51	0,02	0,03	—	0,01	—	0,02	0,24
12. Quesa, Spanien	87,97	10,75	1,07	0,04	—	—	—	—	Spur	0,19
13. Merceditas, Chile . . .	92,38	7,33	0,61	0,02	—	0,02	—	—	0,07	0,08
14. Thunda, Queensland . .	91,54	8,49	0,56	0,02	—	—	—	Spur	0,02	0,17
15. Kendall County, Texas .	92,65	5,64	0,78	0,03	1,62	—	0,01	0,01	0,03	0,34
16. „ (n. Abzug d. acces. Bestandtheile).	94,02	5,23	0,72	0,03						

* „Annalen des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums“ Wien 1900. Bd. XV, Heft 1, S. 74—94.

** „Ebenda, Bd. XV, Heft 3—4, S. 351—391.

E. Cohen: Die Meteoreisen von Kokstad, Bethanien und Muchachos.* Die beiden Fundstücke von Kokstad, von denen eines (I) in Wien, das andere (II) in Capstadt aufbewahrt wird, ergaben bei der Analyse:

	Fe	Ni	Co	Cu	Cr	C	Cl	P	S
I.	91,21	8,01	0,63	0,02	—	0,03	0,05	0,22	Spur
II.	92,20	7,30	0,67	0,03	∸	0,08	0,03	0,19	0,03
Bethanien . . .	92,06	7,79	0,69	0,03	0,01	—	—	0,05	0,10
Muchachos I . . .	84,56	8,89	1,36	0,03	0,02	0,04	0,04	0,16	Spur
„ II . . .	84,60	9,24	0,95	0,02	0,02	0,04	0,04	0,17	0,01

* „Mittheilungen des Naturwissenschaftlichen Vereins für Neuvorpommern und Rügen", Jahrgang 1900. (Sonderabdruck, 43 Seiten).

E. Cohen: Verzeichnifs der Meteoriten in der Greifswalder Sammlung.*

* „Mittheilungen des Naturwissenschaftlichen Vereins für Neuvorpommern und Rügen", Jahrgang 1900. (Sonderabdruck, 27 Seiten).

II. Manganerze.

Unter allen Metallen ist neben dem Eisen das Mangan für den Eisenhüttenmann am wichtigsten. Trotzdem Mangan ein sehr verbreitetes Metall ist, fehlt es doch an ausreichenden Mengen von reinen Erzen, die man ohne weiteres für die Darstellung von Mangan oder manganreichen Eisenlegirungen (Ferromangan) verwenden kann. Neu-Caledonien besitzt allerdings anscheinend ziemlich reiche Vorkommen, doch kommt die Hauptmenge der Manganerze aus dem Kaukasus. Die Fundpunkte dafür sind verhältnifsmäfsig unbekannt. Es wäre erwünscht, dafs sie näher erforscht würden, um zu wissen, inwieweit man sich auf die Nachhaltigkeit der dortigen Vorkommen verlassen kann. Auch in der Bukowina hat man Aufschlüsse von Manganerzen gemacht. Für die Manganerze an der Lahn dürfte nach Dr. H. Wedding* ein Versuch, sie magnetisch aufzubereiten, empfehlenswerth sein.

* „Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleifses." 1900 Nr. 9. S. 323.

Eine gute Uebersicht über den gegenwärtigen Stand des Manganerzbergbaues in den einzelnen Ländern giebt ein Aufsatz von F. Drake.*

* „The Mineral Industry". Für das Jahr 1900. Band IX. S. 462—470.

Die gesammte Manganerzförderung der Erde

wird zu rund 800 000 t angegeben; davon entfallen 369 000 t auf Rufsland, 140 000 t auf Spanien und Portugal, 77 000 t auf Indien, 62 000 t auf Brasilien, 59 000 t auf Deutschland, und der Rest vertheilt sich auf verschiedene andere Länder. 600 000 t sind in Europa, 200 000 t in den Vereinigten Staaten verbraucht worden.*

* „Engineering" 1900, 16. November S. 634—635.

Nach John Birkinbine* vertheilte sich die Manganerzförderung auf die einzelnen Länder wie folgt:

Rufsland	im Jahre	1899	376 445 t	
Spanien	„ „	1899	138 419 „	
Indien	„ „	1899	77 348 „	(?)
Brasilien	„ „	1899	62 178 „	(?)
Deutschland und Luxemburg	„ „	1898	43 354 „	
Türkei	„ „	1899	38 305 „	
Chile	„ „	1899	36 996 „	(?)
Frankreich	„ „	1898	31 900 „	
Vereinigte Staaten	„ „	1899	9 935 „	
Griechenland	„ „	1899	15 300 „	
Japan	„ „	1899	6 370 „	(?)
Oesterreich-Ungarn	„ „	1897	5 904 „	
Portugal	„ „	1899	4 130 „	
Schweden	„ „	1899	2 622 „	
Italien	„ „	1897	1 608 „	
Cuba	„ „	1899	13 636 „	
Java	„ „	1899	910 „	
Grofsbritannien	„ „	1899	231 „	
Canada	„ „	1899	1 412 „	

* „Transactions of the American Institute of Mining Engineers." 1900 S. 505.

Die Manganlagerstätten der französischen Pyrenäen.

Seitdem die eigentlichen Manganmineralien nicht mehr der Hauptsache nach wegen ihres Sauerstoffgehaltes geschätzt werden, sondern unmittelbar für die Spiegeleisen- und Stahlerzeugung zur Verwendung kommen, ist der Manganbergbau in manchen Gebieten, in denen er bereits erloschen war, durch Auffinden von

Mangancarbonat für sich oder gemengt mit Mangansilicaten zu neuer Blüthe erstanden. Nach Dr. F. Klockmann* gilt dies namentlich von der spanischen Provinz Huelva, sowie von den Pyrenäen. Hier, besonders in den Départements Hautes-Pyrénées, Haute Garonne und Ariège, finden sich Manganerze an aufserordentlich vielen Punkten, und auf einer Reihe dieser Fundstätten ist schon früher ein nicht unbeträchtlicher Bergbau, namentlich in den Jahren 1840—1870, umgegangen.

Nach ihrem geologischen Auftreten kann man bei den pyrenäischen Manganlagerstätten 2 Typen unterscheiden.

1. Typus Vieille Aure. Derselbe ist vorzugsweise im Département Hautes-Pyrénées zwischen Vallée d'Aure und Vallée d'Aran vertreten. Typische Analysen zeigen 84 Prc. Mangansilicat, 2,5 Prc. Mangancarbonat, 2 Prc. Manganoxyd und 10 bis 11 Prc. Kalk, Eisen u. s. w., was rund 46 Prc. Mangan und 37 Prc. Kieselsäure entspricht. Es sind die gleichen Lagerstätten wie in Huelva und es erscheint wohl möglich, dafs in gröfserer Tiefe sich die Mangancarbonate anreichern, so dafs weitere Bergbauversuche erfolgreich sein könnten.

2. Typus Las Cabesses. Dieser vom vorigen ganz verschiedene Typus ist wesentlich im Département de l'Ariège, zwischen den Thälern des Salat und der Ariège, verbreitet. Alle Vorkommen bestehen am Ausbisse aus Oxyden, setzen sich aber nach der Tiefe zu in reine Carbonate fort. Die wichtigste Lagerstätte dieser Art ist Las Cabesses, deren Erze in ihrer Reinheit fast unerreicht dastehen, und die hinsichtlich der Förderung in wenigen Jahren die bis dahin bedeutendsten Mangangruben Frankreichs, Romanèche und Grand-Filon im Département Saone-et-Loire, überflügelt hat. — An Las Cabesses schliefst sich in der Nachbarschaft eine ganze Reihe ähnlicher Vorkommen an. Aufserhalb des Bereiches, im Gebiete der Corbières (Département de l'Aude) soll bei Caunes eine ähnliche Lagerstätte sein.

Die Gruben von Las Cabesses liegen 15 km von St. Girons entfernt im Thalgebiet des Nert bezw. seines Nebenflusses, des Rougé. Die Erze gehen als schwarze Manganoxyde zu Tage und wurden früher (1881—1890) in Tagebauen gewonnen. Später schritt man zum Tiefbau. In geringer Tiefe gehen die Erze in Carbonate über, deren Reinheit ihren grofsen Werth ausmacht.

* „Zeitschrift für praktische Geologie" 1900, S. 265—275.

Die chemische Zusammensetzung ergiebt im Mittel: I. Erze in rohem Zustand:

Mangan	40—42 %
Eisen	1,5— 2 „
Kalk	6 „
Kieselsäure	6— 7 „
Phosphor	0,04—0,05 „

II. Erze in geröstetem, für den Transport hergerichtetem Zustand:

Mangan	50—56 %
Eisen	2 „
Kalk	7 „
Kieselsäure	8— 9 „
Phosphor	0,05—0,06 „

Neben diesen Normalerzen werden ab und zu noch Erze gewonnen, deren Kalkgehalt 23 bis 25 Prc. beträgt.

Die Erze sind dicht und ohne Spur von Schichtung. Im Aussehen gleichen sie durch ihre massige Structur, ihr dichtes Korn und ihre unreinen, trüben Farben so sehr den sie umgebenden Kalksteinen, dafs man anfänglich ihre Erznatur gar nicht erkannte. Nur da, wo die Lagerstätte von Querspalten durchzogen ist, erscheint das Erz bröcklig, zerrüttet und von Kalkspathadern durchzogen. Auf diesen Adern tritt dann auch Manganspath auf.

Zum Schlufs seines Berichtes erwähnt Klockmann noch die Grube von Crabious, die zur Zeit aufser Betrieb ist. Die Erzlinsen sind hier 2—3 m mächtig. Weitere Aufschlüsse sind noch an anderen Punkten des Nertthales gemacht worden. Leider geht keine der pyrenäischen Manganlagerstätten in grofse Teufe.

Manganerze in Bosnien.

Nach Franz Poech* findet man an folgenden Orten Manganerze: 1. Bei Cevljanovic, einem Dorfe 26 km nördlich von Sarajevo. 2. Bei Konjica in der Herzegovina. 3. Bei Vranjkovce in der Nähe von Vares. 4. Bei Ivanska, nordwestlich von Banjaluka. 5. Bei Mrocaj und 6. im Blatnica-Thale (Bezirk Zepce). Die beiden letzten Vorkommen haben keine praktische Bedeutung. Die wichtigsten Manganerzlagerstätten Bosniens sind jene von Cevljanovic, die an mehreren Stellen abgebaut werden.

* „L'Industrie minérale de Bosnie-Herzégovine“. Wien 1900. S. 37—39.

Da die Erze im natürlichen Zustande meist nicht reich genug sind, werden sie zu Vogosca einer Aufbereitung unterworfen. Die Erze haben folgende Zusammensetzung:

	I	II
Mangan	46,01	50,42
Kieselsäure	12,38	11,48
Eisen	5,30	3,53
Thonerde	2,76	0,90
Phosphor	0,07	0,07
Schwefel	0,94	—

Das Dorf Cevljanovic, südöstlich von Vares am Fufse des Berges Grk gelegen, bildet den Mittelpunkt eines Erzreviers, das fast 15 km in der Richtung NS, 6—7 km von W nach O mifst und eine Fläche von rund 100 qkm bedeckt. Die wichtigsten Fundorte sind Drazevic, Grk, Sabanke, Borak, Nanici u. a. Abb. 19 zeigt ein schematisches Profil der Gegend von Cevljanovic. In dem Niveau 2 tritt das Manganerz auf u. z. als Psilomelan, hie und da auch als Pyrolusit. Es bildet flache Linsen von mehreren 100 m Länge und 0,5 bis 2 m Dicke und enthält manchmal

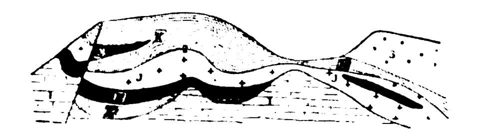


Abbildung 19.
Schematisches Profil der Gegend von Cevljanovic.
1. Trias Kalk. 2. C mergeliger Kalk, J Jaspis, M Erz. 3. Sandstein.

50 bis 60 Prc. Mangan. Der Abbau erfolgt tagbaumäfsig und unterirdisch. In Vogosca wird das Erz einer Aufbereitung unterzogen. Man erhält so zwei Sorten: 1. Erz mit mehr als 45 Prc. Mn und 2. Erz mit 30 bis 45 Prc. Mn. Die jährliche Production beträgt ungefähr 6000 t, geht zum gröfsten Theil nach Witkowitz und dient zur Ferromanganerzeugung. Bezüglich der näheren geologischen Verhältnisse sei auf die Quelle verwiesen. Andere Manganerzvorkommen sind jene von Vranjkovce, im NW von Vares, und von Ivanjska im NW von Banjaluka: sie werden zur Zeit nicht ausgebeutet.*

* „Revue générale des Sciences pures et appliquées“ 1900, S. 520—522.

Ueber Manganerze in Bosnien.*

* „Berg- und Hüttenmännische Zeitung“ 1900 Nr. 44 S. 526.

Dr. F. Katzer erwähnt in seiner Abhandlung * „Das Eisenerzgebiet von Vares in Bosnien“ folgende Manganerzvorkommen in der Nähe von Vares: das Vorkommen von Vranjkovce, das früher abgebaut wurde, dasjenige am Bukovica potok, bei Nad Ponikva, und das auf der Grcica, im Ljubisici-Walde.

* „Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch der k. k. Bergakademien zu Leoben und Pribram“ 1900 S. 182—187.

Manganerze in Rufsland.

Unter den Manganerz liefernden Ländern steht Rufsland obenan. Abgesehen von den Vorkommen im Süden besitzt es auch im Ural viele Manganerzlagerstätten, die zum Theil ausgebeutet werden, und einerseits für den Bedarf der chemischen Fabriken dienen, andererseits, in Tagilsk, auf Ferromangan verarbeitet werden.* Im Bezirke Tscheljabinsk, im südlichen Ural, sind Lager vorzüglicher Manganerze mit einem mittleren Gehalt von 52 bis 56 Prc. Mangan vorhanden. In Moskau soll sich bereits eine Gesellschaft zur Ausbeutung dieser Gruben gebildet haben, welche bei Bischkil zwei Manganerzlager erworben hat; dort soll auch ein Hochofen zur Ferromanganerzeugung errichtet werden.

Auch im Kaukasus will man demnächst die Manganerzproduction vergröfsern. Zur Ausbeutung der im Kreise Scharopansk im Gouv. Kutais gelegenen Manganerzvorkommen hat sich eine grofse Actiengesellschaft gebildet.

* „Rigasche Industrie-Zeitung“ 1900, 15. April, S. 85—86.

Fr. Gerwe theilt über 80 Analysen von russischen Manganerzen mit.*

* „Gorni Journal“ 1900, Märzheft, S. 431—437.

Nach Dr. H. Wedding* kommen die Manganerze im Kaukasus längs des Flusses Kocrill im Tertiär und über der Kreideformation in quarzreichen Kalksteinen vor. Man soll sie dort auf einer Hochebene als regelmäfsiges Flötz von 1 bis 3 m Mächtigkeit finden.

* „Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleifses“ 1900 Nr. 9 S. 323.

Weitere Mittheilungen über Manganerze im Kaukasus enthält ein englischer Consularbericht.*

* „Iron and Coal Trades Review“ 1900, 24. August, S. 358.

Batum's Manganerz-Ausfuhr im Jahre 1899.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 11 S. 614.

Manganerze in Spanien.

In Spanien finden sich Manganerze hauptsächlich in der Provinz Huelva. Es sind Carbonate und Silicate mit 30 bis 48 Prc. Mangan und wenig Phosphor. Man zählte 23 Gruben in jenem District. Im Jahre 1899 betrug die Ausfuhr 148 419 t.*

* „The Mineral Industry" für 1900, Vol. IX S. 470.

Manganerze in Portugal.

In Portugal soll es 91 Manganerzgruben geben. In Betrieb sind jene von Freixal, Ferragudo, Cerro das Cannas Freixas.*

* „L'Industrie" 1900, 4. März, S. 272.

Manganerze in Griechenland.

Die Lager am Cape Vani werden von der Firma Serpieri in Athen ausgebeutet. Eine andere Firma baut die Erze von Andros bei Gavrion, an der Westküste, ab. Dieselben enthalten 52 Prc. Mangan und 15 Prc. Kieselsäure. Der Betrieb der Gruben von Fourkovouni ist wieder eingestellt worden. Die gesammte Manganerzproduction Griechenlands betrug im Jahre 1900 nur 8050 t gegen 17 600 t im Jahre 1899.*

* „The Mineral Industry" für 1900, Vol. IX S. 469.

Manganerze in China.

Etwa 100 Seemeilen unterhalb von Hankau in der unmittelbaren Nähe des Yangtze hat man Manganerze gefunden.*

* „Zeitschrift f. d. Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Preufsischen Staate" 1900, S. 430.

Manganerze in Algier.

Reine Manganerze treten in Algier * nur ganz vereinzelt auf; dagegen sind einige Eisenerze ziemlich manganreich. Durchschnittlich enthalten letztere 2 bis 3 Prc. Mn; dasjenige von Bab Alt' curba enthält sogar 4 bis 6 Prc. Mn.

* „Zeitschrift für Elektrochemie" 1900, S. 47.

Manganerze in Virginien.

C. H. Vannier giebt eine kurze Beschreibung der Manganerzgruben bei Crimora, Virginien.*

* „Modern Machinery" 1900, Septemberheft, S. 90—91.

Manganerze in Brasilien.

Ueber das Vorkommen und die Gewinnung von Manganerzen in Brasilien berichtete H. K. Scott vor dem „Iron and Steel Institute“.*

* „Journal of the Iron and Steel Institute“ 1900, Band I S. 179—218.

Die Manganerzlager von Bahia und Minas in Brasilien.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 10 S. 554.

Manganerze in Chile.

Die Manganerzausfuhr betrug:*

1889 . . .	26 452 t	1893 . . .	36 741 t	1897 . . .	23 528 t
1890 . . .	50 997 „	1894 . . .	47 994 „	1898 . . .	20 851 „
1891 . . .	35 610 „	1895 . . .	24 075 „	1899 . . .	40 931 „
1892 . . .	51 685 t	1896 . . .	26 151 „		

* „Revista comercial e industrial de minas“ 1900, Nr. 4 S. 93; Nr. 9 S. 228—229.

Manganerze in Cuba.

Die Ponupo-Grube liegt 27 Meilen nordöstlich von Santiago de Cuba. Die Förderung beträgt hier 100 t in der 10stündigen Schicht. Ein anderes wichtiges Vorkommen ist jenes von Cristo.*

* „Engineering and Mining Journal“ vom 5. Mai 1900. S. 531.

Manganerze in Neufundland.

In den Cambrischen Schichten an der Conceptions-Bay kommen Manganerze vor. Ein ausgedehntes Lager eines erdigen Eisenerzes mit etwa 50 Prc. Mangan wurde an der Südseite der Conceptions-Bay entdeckt. Ein anderes Vorkommen mit 40 Prc. Mangan wurde zu Brigus Head an der Nordküste jener Bucht aufgefunden.*

* „Engineering and Mining Journal“ 1900, 11. August, S. 156.

Manganerze in Westaustralien.*

Manganerze scheinen in der Colonie Westaustralien ziemlich verbreitet zu sein,* sie werden bisher jedoch noch nicht abgebaut.

* „Zeitschrift für Elektrochemie“ 1900, S. 82.

Manganerze in Neu-Caledonien.

Nach L. Pelatan* kommen Manganerze an mehreren Stellen an der Westküste vor; das Hauptvorkommen ist bei St. Vincent.

* „Revue universelle des Mines, de la Métallurgie“ 1900, Maiheft S. 132.

Lagerstätten mit Erzen von 45 bis 54 Prc. Mangan sind bei Gomen, Bourail, St. Vincent und Port Laguerre aufgeschlossen, doch ist bei den jetzigen Erzpreisen an eine Ausbeutung derselben vorläufig nicht zu denken.*

* „Zeitschrift für Elektrochemie“ 1900, S. 46.

III. Chromerze.

Die Versorgung mit Chrom erfolgte bis jetzt fast ausschliefslich von Kleinasien und Neu-Caledonien, wird aber vermuthlich binnen kurzem durch Zufuhr aus Canada vergröfsert werden, dessen Chromindustrie nach mehrjährigem Bestehen schnell wächst. Bis jetzt ist die Qualität des canadischen Chromeisensteins nicht durchaus befriedigend, man hofft indessen reichere Lager zu entdecken. Die besten Sorten Chromeisenstein müssen durchschnittlich 50 Prc. Chromsesquioxyd enthalten. Die türkischen Sorten erreichen diesen Durchschnitt gewöhnlich, die canadischen sind bis jetzt weit davon entfernt. Während Rufsland früher viel Chromeisenstein ausführte, wird er jetzt im Lande selbst verarbeitet. In den Vereinigten Staaten wird Chromeisenstein nur noch in Californien gefördert. Das dortige Erz enthält 45 Prc. Sesquioxyd.*

* „The Chemical Trade Journal“ durch „Zeitschrift für praktische Geologie“ 1900, S. 388. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 1067.

Gegenwärtig liefert Neu-Caledonien den bedeutendsten Theil der Chromerzförderung; im übrigen scheint auch sonst kein Mangel daran zu sein. Nach Dr. Wedding* liefern Schlesien, Steiermark, der Kaukasus und Ural Chromerz, am meisten scheint sich aber der Chromerzbergbau in Bosnien zu entwickeln.

* „Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleifses“ 1900, Nr. 9 S. 323.

Chromeisenstein von Kraubat in Obersteiermark.

In einem Artikel * über die Entstehung der Chromeisensteinlagerstätte bei Kraubat von Dr. Franz Ryba findet sich folgende Analyse des dortigen Erzes, die von Professor R. Vam-

* „Zeitschrift für praktische Geologie“ 1900, S. 337—341.

bera in Pribram ausgeführt worden ist. Darnach ist dasselbe kein absolut reines $Fe Cr_2 O_3$, sondern enthält

SiO_2	4,3 %	CoO	6,4 %	Al_2O_3	13,7 %
MgO	9,7 „	FeO	9,1 „	Cr_2O_3	56,2 „

Dieser Chromeisenstein findet sich vollkommen regellos eingestreut in einem Peridotitgestein, zumeist in Octaedern mit mehr oder weniger abgerundeten Kanten; seltener sind diese Krystalle näher aneinander gereiht, oder das Chromerz tritt in unregelmäfsigen, derben Ausscheidungen oder Nestern auf, welche den Gegenstand vieler Schürfungsversuche und langjähriger erfolgloser Abbaue gebildet haben.

Nach eingehenden mikroskopischen Untersuchungen ist der Verfasser zu der Ansicht gekommen, dafs sich auch für das Vorkommen in Kraubat die von Prof. Vogt in Hestmandö und Röros (Norwegen) gemachte Wahrnehmung bestätigt; demnach ist das Chromeisenerz in eruptiven Peridotiten bezw. den aus diesen entstandenen Serpentinen primäres magmatisches Spaltungsproduct; d. h. er betrachtet den Chromit als ein primär aus dem eruptiven Peridotitmagma krystallisirtes Mineral, während der Olivin den nach Auskrystallisation des Chromits freigebliebenen Raum ausgefüllt hat.

Chromerze in Bosnien.

Nach Franz Poech* findet sich an vielen Stellen im eruptiven Gestein Chromeisenstein, besonders aber in der Gegend von Dubostica, nördlich von Vares. Trotz der Unregelmäfsigkeit der Lagerstätte hat man seit dem Jahre 1882 18 000 t Chromerz gefördert. Dasselbe ist zum Theil reich und rein genug, zum Theil aber mit Olivin gemengt, in welchem Falle es einer Aufbereitung unterzogen werden mufs. Zur Zeit werden die dortigen Gruben nicht mehr ausgebeutet, da die Lagerstätte bereits erschöpft ist, man hofft indessen im Thale der Krivaja neue Lager zu entdecken. Andere Chromerzfunde wurden zwischen Zepce und Banjaluka gemacht; der Hauptfundort ist das Gebirge Borja planina, doch scheint das Vorkommen nicht abbauwürdig zu sein.

Durchschnittsanalysen des bosnischen Chromeisensteins ergaben:

* „L'Industrie minérale de Bosnie-Herzégovine", Wien 1900, S. 40—41.

Chromoxyd	50,26 %
Eisenoxydul	22,92 „
Manganoxydul	0,80 „
Magnesia	9,95 „
Kalk	2,59 „
Kieselsäure	3,80 „
Thonerde	9,34 „

Demnach kommt er jenem von Kleinasien und Macedonien fast gleich.

Wie A. Lebrun mittheilt,* wurden im Jahre 1898 zu Novi-Rakovac Chromeisenerze gewonnen und z. Th. nach Witkowitz geliefert. Im Jahre 1897 hat man 400 t gefördert. Die mittlere Zusammensetzung ist:

Eisenoxyd	25 %	Kalk	1 %
Chromoxyd	51 „	Magnesia	7 „
Thonerde	12 „	Kieselsäure	4 „

Denselben Gegenstand betrifft auch ein Artikel in der Berg- und Hüttenmännischen Zeitung.**

* „Revue générale des Sciences pures et appliquées" 1900, S. 519—520.
** „Berg- und Hüttenmännische Zeitung" 1900, Nr. 44 S. 526.

Chromerze in Rufsland.

F r. G e r w e theilt die Analysen einiger russischen Chromerze mit.* Der Chromgehalt schwankt zwischen 22,41 Prc. und 42,19 Prc.

* „Gorni Journal" 1900, Märzheft, S. 439.

Chromerz in der Türkei.

Die Chromerzausfuhr betrug im Jahre 1899 4538 t im Werthe von 378960 Mark.*

* „The Mineral Industry" Band IX S. 86.

Chromerze in Kleinasien.

C h r o m e i s e n s t e i n i n K l e i n a s i e n.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 20 S. 1067.

Chromeisenstein in Algier.

In der Nähe von Collo wurde Chromeisenstein in Form von kleinen Einsprengungen in Serpentin aufgefunden, jedoch nicht in abbauwürdigen Mengen.*

* „Zeitschrift für Elektrochemie" 1900, S. 47.

Chromeisenstein in Quebec (Canada).

Obgleich das Vorkommen von Chromeisenstein in den Serpentinen der östlichen Cantons seit langer Zeit bekannt ist, hat man doch erst im Jahre 1894 in Colraine angefangen, es abzubauen. Das Erz wird neuerdings einer Aufbereitung unterzogen, da ein Chromit mit weniger als 50 Prc. Cr_2O_3 schwer verkäuflich ist. Die Zusammensetzung des rohen (I) und des angereicherten Erzes (II) zeigt folgende Analyse:

	I	II		I	II
Cr_2O_3 . . .	51,06	53,64	MgO . . .	14,20	15,75
FeO . . .	13,63	11,47	CaO . . .	2,27	2,81
Al_2O_3 . . .	13,63	14,02	SiO_2 . . .	4,18	2,31

Der Preis stellt sich für das 50 procentige Erz auf 18 Doll., für 45 procentiges Erz auf 12 bis 14 Doll. die Tonne.*

* „Zeitschrift für Elektrochemie“ 1900, S. 50.

Chromerze in Neufundland.

Chromerz findet sich zu Blomidon und Betts Cove an der Ostküste. Von der Bluff Head Grube, an der Westküste, wurden seit 1896 6000 t im Werthe von 120 000 Doll. verschifft.*

* „Engineering and Mining Journal“ 1900, 11. August, S. 156.

Chromitvorkommen in Nord-Carolina.

Nach J. H. Pratt* kommt an verschiedenen Stellen Chromit vor, so z. B. in Yancey County, 5 Meilen nördlich von Burnsville. Das Erz enthält 58 Prc. Cr_2O_3 und 3,20 Prc. SiO_2. Etwa 9 Meilen südwestlich von Burnsville, bei Price Creek, hat man ein Erz mit 59 Prc. Cr_2O_3 gefunden; ferner am südlichen Ufer des Tuckaseegee River und in Jackson-County mit 49 Prc. Cr_2O_3.

* „Engineering and Mining Journal“ 1900. 18. August, S. 190.

Chromerze in Neu-Caledonien

werden an mehreren Punkten gewonnen, so am Mont d'Or, am Pic Ya u. a. m. Es wurden gefördert:*

1890 . .	3825 t	1893 . .	512 t	1896 . .	19 085 t
1891 . .	4344 t	1894 . .	2927 t	1897 . .	2 419 t
1892 . .	512 t	1895 . .	8079 t	1898 . .	14 013 t

* „Revue universelle des Mines, de la Métallurgie“ 1900, Maiheft S. 133 und 144.

Chromerz in Neu-Süd-Wales.

Im Jahre 1899 wurden 5243 t Chromerz im Werthe von 17 416 Pfd. Sterl. gefördert, gegen 2111 t im Werthe von 6301 Pfd. Sterl. im Vorjahr. Der einzige Chromerzbergbau ist jener im Revier von Gundagai. In der Zeit von 1882—1899 wurden in der ganzen Colonie 20 949 t Chromerz im Werthe von 20 975 Pfd. Sterl. gefördert.*

* „The Mineral Industry“ für das Jahr 1900, Band IX S. 85—86.

IV. Nickelerze.

Es sind bisher nur zwei Länder bekannt, in welchen grofse Nickelerzlagerstätten vorkommen; dies sind Canada und Neu-Caledonien. Bezüglich des letzteren Vorkommens hat Dr. Wedding einige Mittheilungen in seinem Bericht über die Pariser Ausstellung veröffentlicht.*

* „Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleifses“ 1900, Nr. 9 S. 320—323.

L. Pelatan beschreibt* das Vorkommen von Nickelerzen in Neu-Caledonien. Es wurden daselbst gefördert:

1891 . . .	61 249 t	1895 . . .	29 623 t
1892 . . .	83 772 „	1896 . . .	17 936 „
1893 . . .	71 521 „	1897 . . .	27 364 „
1894 . . .	61 241 „	1898 . . .	53 215 „

* „Revue universelle des Mines, de la Métallurgie“ 1900, Maiheft, S. 136—140 und S. 146—147.

Nickelerze in Neu-Caledonien.*

* „Engineering and Mining Journal“ 1900, 23. Juni, S. 735.

Nickelproduction in Canada.*

* „Glückauf“ 1900, Nr. 14, S. 289—291.

L. Pelatan: Nickelerze auf Madagascar.*

* „Revue universelle des Mines, de la Métallurgie“ 1900, Decemberheft, S. 295.

Nickelerze in Tasmania.*

* „The Mineral Industry“, IX. Band S. 478.

V. Wolframerze.

Ueber Wolframerze liegen nur wenige Mittheilungen vor. Vielleicht würde man Wolfram im Eisenhüttenwesen weit öfter anwenden, wenn gröfsere Mengen davon zu beschaffen wären. Wolframerze finden sich meistens mit Zinnerzen zusammen vor, und Cornwall liefert, nach Dr. Wedding,* gegenwärtig bei weitem die gröfste Menge davon.

* „Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleifses" 1900, Nr. 9 S. 324.

Wolfram-Erze in Cornwall.

Die Wolframerzgruben in Cornwall, die seit einigen Jahren aufser Betrieb waren, lieferten im Jahre 1898 324 t Erz, das zum Preise von 60 Pfd. Sterl. die Tonne verkauft wurde.*

* „The Engineer" 1900, 15. Juni, S. 611.

Wolframerze in Neu-Schottland.

A. C. Ross und C. A. Meifsner berichten in einer Versammlung der „Mining Society of Nova Scotia" über ein Vorkommen von Wolframerz in Neu-Schottland. Eine Analyse ergab: 66,32 Prc. Wolframsäure, 6,25 Prc. Kieselsäure, 12,02 Prc. Mangan und 0,12 Prc. Eisen. Auffallend ist der geringe Eisengehalt. Verfasser bezeichnet das Erz als Hibrenit, also ein Wolframerz, das mehr Mangan als Eisen enthält.*

* „Journal of the Mining Society of Nova Scotia" 1899—1900, Vol. V S. 31—35.

Nach E. Gilpin* hat man bei Margaree, Inverness County, Neu-Schottland, Wolframit mit 67,4 Prc. WO_3 gefunden. Der Preis des 65procentigen Erzes stellt sich in Amerika auf 1500 Mark die Tonne.

* „Engineering and Mining Journal" 1900, 17. März, S. 322.

Wolframerze in Connecticut.

Die „American Tungsten Mining and Milling Company" besitzt zu Long Hill, im Shaganowaump-Gebirge, 8 englische Meilen nördlich von Bridgeport, Conn., eine sehr reiche Wolframerzgrube, in welcher sich Wolframit mit Scheelit vergesellschaftet vorfindet, was um so auffallender ist, als die beiden Mineralien sonst nicht zusammen vorkommen. So findet sich beispielsweise

Scheelit in den Goldgruben Neu-Seelands, und Wolframit in Utah, Arizona und in den Zinnerzgruben von Cornwall, England. Alle diese Vorkommen stehen aber weit hinter demjenigen von Long Hill zurück, dessen Erze jetzt zu 1800 bis 2600 Mark die Tonne verkauft werden, und den ganzen Weltmarkt beherrschen. Hauptabnehmer ist die Firma Fried. Krupp in Essen. Zur Zeit wird das Erz in Tagebauen gewonnen, später will man einen Schacht anlegen.*

* „The Bulletin of the American Iron and Steel Association“ 1900, 1. November, Nr. 23 S. 177.

VI. Titaneisenerze.

Die Titaneisenerzausscheidungen in basischen Eruptivgesteinen sind in den letzten Jahren wiederholt Gegenstand eingehender Untersuchungen gewesen. Professor J. H. L. Vogt in Christiania hat seine früheren Arbeiten durch eine neue Abhandlung ergänzt,* in welcher er zunächst die gleichzeitige Ausscheidung von Titaneisenerz und von Olivin- bezw. Hyperstenfels auf den Lofoteninseln und Vesteraalen im nördlichen Norwegen behandelt.

Das gemeinschaftliche Auftreten der genannten Ausscheidungen an mehreren ziemlich weit voneinander gelegenen Orten innerhalb desselben Eruptivgebietes erklärt Vogt dadurch, dafs bei der Abkühlung des Gesteinsmagmas ungefähr gleichzeitig zwei verschiedene magmatische Differentiationsprocesse stattfanden; bei dem einen Procefs fand eine Anreicherung namentlich von Titaneisenoxyden, bei dem anderen von Magnesiasilicat statt.

Der Titanomagnetitdialagit von Selvaag ($68^3/_4{}^0$ d. B. auf der Insel Langö), der massenhaft in der Nähe eines Hafens vorkommt, dürfte nach Ansicht des Verfassers vielleicht später einmal als Zuschlagerz beim Hochofenprocefs im nördlichen Norwegen benutzt werden. Das Titaneisenerz von Hjelsand ($68\ ^7/_8{}^0$ n. B.), welches etwa 53 Prc. Eisen und 5 Prc. Titansäure enthält, hat man bereits versucht für den Export abzubauen. Bei Andopen (Lofoten, 68^0 n. B.), mit rund 60 Prc. Eisen und 10 Prc. Titansäure, sind die meisten Erzausscheidungen sehr gering, und nur eine ist so bedeutend, dafs man hier einen kleinen Abbau erwarten darf.

* „Zeitschrift für praktische Geologie“ 1900, S. 231—242.

Titaneisen in Quebec (Canada).

Titaneisensteinlagerstätten von sehr grofser Ausdehnung kommen bei St. Urbain an der Bucht von St. Paul, bei Sept Isles an der Nordküste und im Thale von Saguenay zwischen dem St. Jean-See und Chicoutimi vor.*

* „Zeitschrift für Elektrochemie“ 1900, S. 50.

O. Lang bespricht die Abhandlung von J. F. Kemp über titanhaltige Magneteisenerze.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 7 S. 377—382.

VII. Erz-Aufbereitung.

L. M. Hardenburgh besprach in einem Vortrag vor dem „Lake Superior Mining Institute“ die nasse Aufbereitung der Lean Pewabic Erze.*

* „American Manufacturer and Iron World“ 1900, 10. Mai, S. 388 - 389.

I. Elektromagnetische Aufbereitung.

E. Langguth behandelt in einem längeren Aufsatz* das elektromagnetische Aufbereitungsprincip.

Die magnetische Aufbereitung ermöglicht die Trennung der magnetischen von den unmagnetischen Mineralien durch den attraktorischen Einflufs des Magneten. Jeder magnetische Scheideprocefs vollzieht sich daher in folgender Weise. Magnetisches und unmagnetisches Scheidegut werden gemischt, in gemeinsamer Bahn dem Magneten zugeführt. Das Gut untersteht bis zu diesem Punkte dem Einflufs der Schwere, sowie der bewegenden Kraftäufserung. Im Einflufsbereich des Magneten wirkt auf das magnetisirbare Erztheilchen eine weitere Kraft ein, deren Componente mit den übrigen Bewegungsäufserungen das Theilchen aus der naturgemäfsen Bahn, welche die unmagnetische Substanz innehält, ablenkt oder ganz herausreifst. Werden die in ihren Bahnen getrennten Erzströme, ehe sie sich wieder mischen, getrennt aufgefangen, so ist der magnetische Aufbereitungsprocefs

* „Zeitschrift für Elektrochemie“ 1900, 5. April, S. 500—506.

durchgeführt. Aus dieser Definition ergeben sich als grundlegende Factoren für einen rationellen Aufbereitungsprocefs:

1. Erzeugung starker Magnete bei geringstmöglichem Energieaufwand, um kräftige Einwirkung auf das magnetisirende Gut auszuüben.
2. Sonderung des magnetischen und unmagnetischen Scheidegutes in divergente Bahnen bei geringstem Kraftaufwand.

Auf Grund theoretischer Auseinandersetzungen kommt Verfasser zu folgenden Schlufsfolgerungen. Erforderlich ist:

1. Erzeugung magnetischer Ströme geringster Spannung, gröfster Dichte.
2. Durchführung des zu magnetisirenden Scheidegutes durch das Magnetfeld in gleichmäfsiger geringster Entfernung vom Scheidepol.
3. Regulirbare Aufsenbewegung an das zu scheidende Gut.
4. Scheidung in homogenen Magnetfeldern.

Dr. H. Wedding berichtete auf dem internationalen berg- und hüttenmännischen Congrefs in Paris über die magnetische Aufbereitung der Eisenerze.*

* „Bulletin de la Société de l'Industrie minérale" 1900, Tome XIV, IV. Liv. 1. Part, S. 1197—1241. „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 16 S. 861.

Ueber Erzanreicherung.*

* „Blad för Bergshandteringens Vänner inom Örebro län" 1900, S. 324—334.

Wetherill-Verfahren.

H. Smits machte im Anschlufs an die oben erwähnten Ausführungen Weddings Mittheilungen über das Wetherill-Verfahren und insbesondere über die Anlage in Lohmannsfeld.*

* „Bulletin de la Société de l'Industrie minérale" 1900, Tome XIV. IV. Liv. 1. Part. S. 1243—1262. „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 23 S. 1186—1193.

C. Blömeke bespricht in einer umfangreichen Arbeit über Erzaufbereitung ebenfalls die magnetische Scheidung nach dem Wetherill-Verfahren,* ohne indessen etwas Neues zu bringen.

* „The School of Mines Quarterly" 1900, S. 239—242.

Dr. R. de Neufville: Die Wetherill-Methode.*

* „Zeitschrift für angewandte Chemie" 1900, S. 52.



Erzaufbereitung zu Herräng.

Walfr. Petersson beschreibt* die neue magnetische Aufbereitungsanlage zu Herräng in Uppland, die im Jahre 1894 errichtet, neuerdings aber gänzlich umgebaut wurde. Die Anlage bestand ursprünglich aus 3 Erzbrechern mit zugehörigen rotirenden Sieben, 5 Schraubentransporteuren, 7 Becherwerken und 2 Erzscheidern. Da bei der Aufbereitung eine grofse Menge eines Zwischenproductes entstand, welches die Leistungsfähigkeit der Anlage sehr herabdrückte (man erhielt nur $^1/_3$ der berechneten Menge), so schritt man in den Jahren 1896/97 zum Umbau. Man ordnete die 3 Erzbrecher so an, dafs das in dem einen derselben zerkleinerte Gut, welches eine Korngröfse von 60 bis 80 mm hatte, direct in die beiden kleineren Erzbrecher fiel, in welchen es weiter bis auf 18 mm zerkleinert wurde. Hierauf gelangte es mittels eines Becherwerkes zu einem Erzwalzwerk, in welchem es von dem ersten Walzenpaar auf 9 mm und von dem zweiten in demselben Gerüst befindlichen Walzenpaar weiter bis auf 3 mm Korngröfse zerkleinert wurde. Auf magnetischem Wege wurde es nun in 3 Klassen: Concentrat, Zwischenproduct und Abfall geschieden. Da auch die neue Anlage weder in technischer, noch in ökonomischer Beziehung befriedigte, entschlofs man sich zu einem neuerlichen Umbau.

Der wesentlichste Nachtheil der alten Einrichtung bestand darin, dafs beim Zerkleinern der Erze auf 3 mm infolge der innigen Mengung von Magnetit und Gangart eine sehr grofse Menge (nicht weniger als 45 Prc.) eines Zwischenproductes erhalten wurde. Dasselbe mufste zerkleinert und von neuem geschieden werden, um den darin enthaltenen Magnetit zu gewinnen. Einen anderen Uebelstand bildete die grofse Staubmenge, welche für die Gesundheit der Arbeiter sehr nachtheilig war. Diese Uebelstände werden bei der neuen Anlage dadurch vermieden, dafs das Erz direct auf 1 mm Korngröfse zerkleinert wird und das Feinmahlen und Separiren unter Wasser erfolgt. Die Separatoren wurden so umgebaut, dafs sie nur Concentrat und Abfall, aber keine Zwischenproducte ergeben. Die Anlage (Abbildung 20) besteht jetzt aus

* „Teknisk Tidskrift" 1900. Abtheilung für Chemie und Bergwesen, S. 59—60.

4 Erzbrechern, 4 Kugelmühlen und 4 Monarchscheidern. Der Erzbrecher hat eine Höhe von 2,2 m und 1,5 m Durchmesser. Er nimmt Stücke von 250 mm auf und zerkleinert sie auf 25 mm.

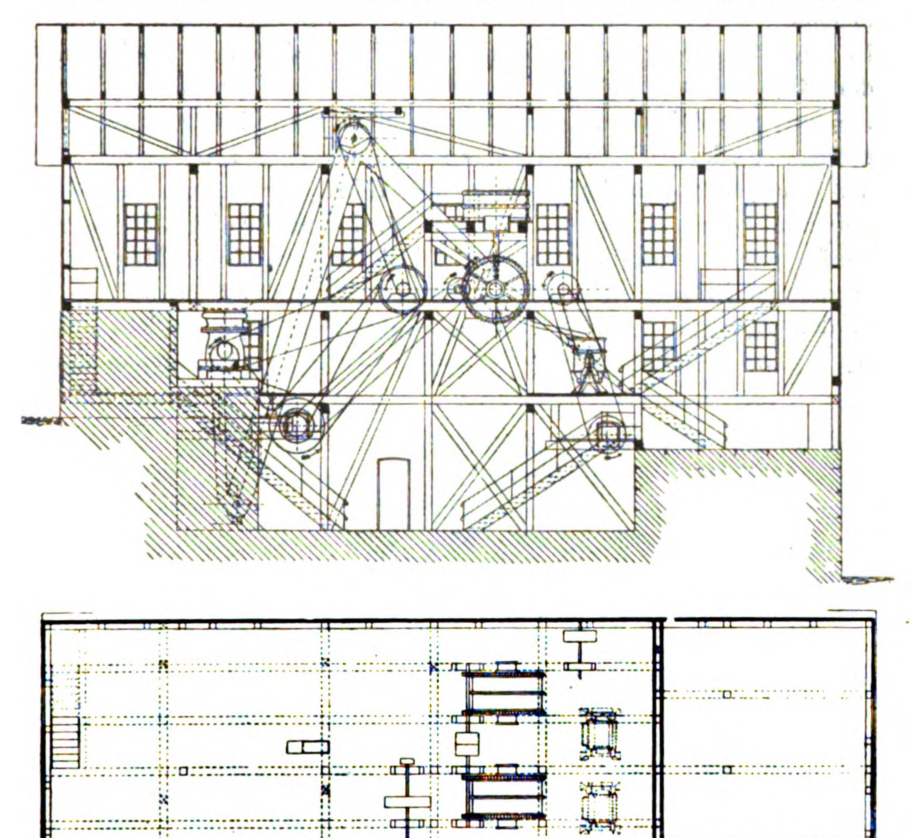


Abbildung 20.

Neue Aufbereitungsanlage in Herräng.

Seine Leistungsfähigkeit beträgt 22 t in der Stunde. Sein Kraftbedarf ist 25 P. S. Mittels eines Paternosterwerks wird das Gut

bis in die oberste Etage geführt und gelangt durch eine Rinne in 4 Kugelmühlen von 1 m Breite und 2 m Durchmesser. Sie enthalten 2 t Kugeln von 75, 100 und 150 mm Durchmesser und machen 28,5 Umdrehungen in der Minute. Ihr Leistungsvermögen ist 2,5 t in der Stunde bei einem Kraftbedarf von 35 P. S. In den Kugelmühlen wird das Gut bis auf 1 mm Durchmesser zerkleinert, wobei jeder Kugelmühle ungefähr 200 Liter Wasser zugeführt werden. Das im Wasser aufgeschlemmte Erzpulver wird den 4 magnetischen Erzscheidern zugeführt. Ihre Trommel hat 760 mm Durchmesser und 340 mm Breite und rotirt mit einer Umfangsgeschwindigkeit von 400 m i. d. Sec. um die 16 Magnete. Durch eine Rinne a (Abb. 21) kommt das Erz (in der Pfeilrichtung) in den Apparat. Bei b ist eine mittels des Gegengewichtes c regulirbare Scheibe angebracht, durch welche das Gut gegen die

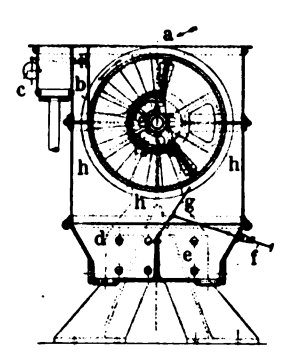


Abb. 21. Querschnitt durch den Erzscheider.

Trommel gedrückt wird, und zwar so, dafs die Magnete gleichförmig auf die ganze Masse einwirken. Der nichtmagnetische Theil fällt in den Raum d, der magnetische Theil geht an allen Magneten vorbei und fällt in den Raum e. Mittels der Schraube f kann die bewegliche Scheidewand g verstellt werden. Bei h münden die Rohre zum Abspülen des Gutes. Die Leistungsfähigkeit eines solchen Scheiders ist 2,5 t i. d. Stunde. Zur Magnetisirung sind 100 Volt bei 8 bis 10 Ampère erforderlich. Zum Antrieb kommt man mit weniger als 1 P. S. aus. Der Gesammtkraftbedarf der Anlage ist 260 P. S.

Die in Herräng angereicherten Roherze enthalten 45 Prc. Eisen, 2 Prc. Schwefel und 0,003 Prc. Phosphor; sie liefern 50 bis

60 Prc. Concentrat mit 60 Prc. Eisen, 0,5 Prc. Schwefel und 0,003 Prc. Phosphor. Der Abfall enthält ungefähr 15 Prc. Eisen, davon jedoch nur 4 bis 5 Prc. als Magnetit; der Rest als Bestandtheil von Schwefelkies, Pyroxen u. s. w. Die Leistungsfähigkeit der ganzen Anlage beträgt 35 000 bis 40 000 t im Jahr. Die Arbeiterzahl ist 10. Die Anlagekosten betrugen 150 000 Kronen einschliefslich der Dampfmaschinen, aber ausschliefslich der Separatoren, welche gegen eine gewisse Abgabe von der Aktiebolaget Svenska Magnetiska Malmskiljaren in Stockholm aufgestellt worden sind.

2. Erzbrikettirung.

Dr. H. Wedding bespricht in einem Bericht * über das Eisenhüttenwesen auf der Pariser Weltausstellung auch die magnetische Anreicherung armer Eisenerze und die Erzbrikettirung. Am besten haben sich Petroleumrückstände (Masut) als Bindemittel für Erzziegel bewährt. Mit Masut im warmen Zustande gemengte Eisenerze lassen sich unter einem Drucke von etwa 200 Atm. zu vollständig festen Ziegeln zusammenpressen, die nach vom Verfasser im kleinen Mafsstabe angestellten Versuchen sowohl wie nach den Erfahrungen, die man in der Ausstellung sammeln konnte, thatsächlich dem Zerspringen im Hochofen bis zur Schmelzzone des Ofens widerstehen, doch müssen die Erze in ganz feinkörnigem Zustande angewendet werden.

* „Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleifses". 1900, Nr. 9 S. 317—320.

G. Gröndal sprach in der Versammlung der „Wermländska Bergsmannaföreningen" über die Brikettirung pulverförmiger Erze.* Bei derselben Gelegenheit berichtete J. Landin über das von ihm in Gemeinschaft mit J. Rudolphs ausgearbeitete Verfahren.**

* „Wermländska Bergsmannaföreningens Annaler" 1900, S. 20—23 „Blad för Bergshandteringens Vänner inom Örebro län" 1900, S. 301—303.

** „Wermländska Bergsmannaföreningens Annaler 1900, S. 14—20.

Erzbrikettirung zu Pitkäranta in Finland.

Nach F. G. Stridsberg besteht die Erzaufbereitung zu Pitkäranta in Finland aus 3 Blakeschen Erzbrechern, 8 Grön-

dalschen Kugelmühlen, 8 Gröndalschen magnetischen Erzscheidern und 1 Brikettpresse.*

Die Erzbrecher sind stark gebaut und können Steine von 200 mm Durchmesser aufnehmen. Die liegenden Kugelmühlen haben 1,8 m Cylinderdurchmesser, 1,2 m Breite und enthalten 200 Stück gufseiserne Kugeln von je 6 kg Gewicht. Jede Kugelmühle erfordert 12 bis 15 P. S. und ungefähr 130 Liter Wasser in der Minute. Die Brikettpresse ist von der Dorstener Eisengiefserei und Maschinenfabrik A.-G. geliefert. Ihr Preis wird zu 10 000 Mark angegeben.

Der Hochofen in Pitkäranta hat 16 m Höhe, 3 m Durchmesser im Kohlensack, 1,5 m im Gestell. Die Formen sind 1 m über dem Boden.

Die Erzbriketts haben 135×135×72 mm. Sie werden in zwei Schlägen hergestellt. Gleich nach dem Verlassen der Presse sind sie ganz weich, nach dem Brennen aber ganz fest. Ein besonderes Bindemittel wird nicht angewendet. Der Brennofen ist 30 m lang und 1,8 m breit und seiner ganzen Länge nach mit Wagen angefüllt, auf welchen die Briketts hochkantig in 3 Reihen übereinander aufgeschichtet sind. Der Ofen liefert im Tage 28 bis 40 t gebrannte Briketts, er kann aber auch bis zu 70 t produciren. Die Kosten des Ofens belaufen sich auf 25 000 Kronen. Als Brennmaterial dient entweder Holz, dessen Verbrauch sich auf 0,2 cbm per Tonne stellt, oder Hochofengas. Bei der Brikettirung sind 8 Männer und 4 Weiber beschäftigt.

Das Rohmaterial enthält 20 bis 32 Prc. Eisen und besteht aus einem sehr festen Serpentin, in dem der Magnetit nebst verschiedenen Schwefelmetallen eingesprengt vorkommt. Das Erz kostet ab Grube 2,5 bis 3 Kronen per Tonne; 3 t Erz geben eine Tonne Schlich mit 61 Prc. Eisen zum Preise von 9 Kronen per Tonne.

Jede Kugelmühle nebst zugehörigem Scheider verarbeitet täglich 50 t Erz und liefert 16 t Schlich. Der Schlamm von den Separatoren enthält 11 bis 12 Prc. Eisen, davon 2 bis 3 Prc. in Form von Magnetit, den Rest als Silicat.

* „Jernkontorets Annaler“ 1900, S. 483-488.

Die von der „Chisholm, Boyd & White Company“ in Chicago construirte Brikettpresse ist abgebildet und beschrieben.*

* „Iron Age“ 1900, 20. December, S. 7-9.

Ueber Versuche, feinkörniges Eisenerz für den Hochofen- und den Siemens-Martinprocefs zu brikettiren.*

* „Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen" 1900, Nr. 50 S. 652.

Deutsche Patente.

Kl. 50, Nr. 111460, vom 3. Juli 1898. Zerkleinerungsverfahren und Maschine zur Ausführung desselben. Eugen Kreifs in Hamburg. „Stahl und Eisen" 1900, S. 1228.

Kl. 1, Nr. 105483, vom 4. October 1898. Magnetische Scheidevorrichtung. Metallurgische Gesellschaft, A.-G. in Frankfurt a. M. „Stahl und Eisen" 1900, S. 911.

Kl. 1, Nr. 105831. Verfahren und Vorrichtung zur magnetischen Scheidung. Metallurgische Gesellschaft, A.-G. in Frankfurt a. M. „Stahl und Eisen" 1900, S. 705.

Kl. 1, Nr. 106450, vom 17. Juli 1898. Elektromagnetischer Erzscheider mit gegeneinander umlaufenden cylindrischen Polflächen Mechernicher Bergwerks-Actien-Verein in Mechernich. „Stahl und Eisen" 1900, S. 46.

Kl. 1, Nr. 107177, vom 17. Juli 1898. Elektromagnetischer Erzscheider mit gegeneinander umlaufenden Walzen. Mechernicher Bergwerks-Actien-Verein in Mechernich. „Stahl und Eisen" 1900, S. 399.

Kl. 1. Nr. 107178, vom 17. Juli 1898. Elektromagnetischer Erzscheider mit zwei gegeneinander umlaufenden Walzen. Mechernicher Bergwerks-Actienverein in Mechernich. „Stahl und Eisen" 1900, S. 338.

Kl. 1, Nr. 108399, vom 23. Juli 1898. Elektromagnetischer Erzscheider mit zwei gegeneinander umlaufenden Walzen. Mechernicher Bergwerks-Actien-Verein in Mechernich. „Stahl und Eisen" 1900, S. 399.

Kl. 1, Nr. 108596, vom 16. April 1898. Elektromagnetischer Erzscheider Erich Langguth in Mechernich. „Stahl und Eisen" 1900, S. 909.

Kl. 1, Nr. 108930, vom 11. August 1898. Verfahren und Vorrichtung zur magnetischen Aufbereitung. Metallurgische Gesellschaft, A.-G. in Frankfurt a. M. „Stahl und Eisen" 1900, S. 1011.

Kl. 1, Nr. 108931, vom 11. August 1898. Vorrichtung zur magnetischen Aufbereitung. Metallurgische Gesellschaft, A.-G. in Frankfurt a. M. „Stahl und Eisen" 1900, S. 1011.

Kl. 1, Nr. 109158, vom 1. Mai 1897. Magnetische Scheidevorrichtung mit schrägliegenden Magneten. Gebrüder Holder in Urach, Württemberg. „Stahl und Eisen" 1900, S. 755.

Kl. 1, Nr. 109381, vom 22. September 1898. Verfahren der magnetischen Aufbereitung von Eisenerzen. Ferrum, Gesellschaft mit beschränkter Haftung in Berlin. „Stahl und Eisen" 1900, S. 605.

Kl. 1, Nr. 110809, vom 2. April 1899. Elektromagnetischer Erzscheider mit zwei gegeneinander umlaufenden Walzen. Mechernicher Bergwerks-Actien-Verein in Mechernich. „Stahl und Eisen" 1900, S. 1296.

Kl. 18, Nr. 111042, vom 1. März 1898. Verfahren zum Einbinden mulmiger Eisenerze und dergleichen. Peter Kleber in Berlin. „Stahl und Eisen" 1900, S. 1118.

Kl. 18, Nr. 111043, vom 22. Mai 1898. Verfahren zum Einbinden mulmiger Eisenerze und dergleichen. Peter Kleber in Berlin. „Stahl und Eisen" 1900, S. 968.

Kl. 18, Nr. 111768, vom 13. April 1898. Ofen zum Brennen von Erzbriketts. Thomas Alva Edison in Llewellyn Park (V. St. A.). „Stahl und Eisen" 1900, S. 1167.

Kl. 18, Nr. 111913, vom 18. December 1898. Verfahren zum Brikettiren pulverförmiger oder mulmiger, an sich nicht bindefähiger Eisenerze. Michael Kleist in Hubertushütte bei Ober-Lagiewnik, O.-S. „Stahl und Eisen" 1900, S. 1057.

Amerikanische Patente.

Nr. 611205. Steinbrecher. John R. Moffitt in Denver, Colo. „Stahl und Eisen" 1900, S. 607.



G. Werksanlagen.

I. Beschreibung einzelner Werke.

Gufsstahlfabrik von Fried. Krupp in Essen.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 17 S. 926—927.

Peiner Walzwerk in Peine.* (Die Beschreibung ist mit Vorsicht aufzunehmen!)

* „Zeitschrift für angewandte Chemie“ 1900, S. 1097—1098.

Eisenwerk Kratzwiek bei Stettin.*

* „Thonindustrie-Zeitung“ 1900, Nr. 65 S. 968—969.

Eisenwerk Kneutingen des Lothringer Hüttenvereins Aumetz Friede, das Stahlwerk in Differdingen und das Stahlwerk in Homecourt sind beschrieben.*

* „Iron Age“ 1900, 12. Juli, S. 2—5.

Stahlwerk Krieger zu Düsseldorf.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 23 S. 1181—1186.

Die Buderusschen Eisenwerke* besitzen mehrere Hochofenwerke, und zwar die Georgshütte in Burgsolms, die Sophienhütte in Wetzlar, die Main-Weserhütte in Lollar und die Margarethenhütte in Giefsen mit insgesammt 7 Hochöfen. Die Roheisenerzeugung betrug 1898 110 000 t. Es werden vorzugsweise nassauische Erze verhüttet. An Schlackensteinen wurden 1898 7,4 Millionen Stück erzeugt. Ueber die Erzeugung und

* „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ 1900, S. 157.

Verwendung dieses Baumaterials enthält die Quelle nähere Angaben.

H. Braune beschreibt bezw. erwähnt in einem Reisebericht* die Kokshochöfenanlage zu Ilsede, das Peiner Walzwerk, die Hochöfen von Rübeland und die dortige Verkohlungsanlage; ferner die steirischen Werke zu Donawitz, Eisenerz, Vordernberg, Gemeingrube, Trofaiach, Zeltweg, Kapfenberg, Mürzzuschlag, Kindberg und Neuberg. Das letztgenannte Werk umfafst 3 basische Martinöfen von 9, 10 und 13 Tonnen, sowie zwei saure Oefen von je 6 Tonnen.

Braune beschreibt ferner die Eisenwerke: 1. Witkowitz in Mähren, das über 14 000 Arbeiter beschäftigt. Es sind 6 Hochöfen vorhanden, von denen einer Ferrosilicium mit 12,51 Prc. Si, 3,28 Prc. Mn, 0,16 Prc. P und 0,03 Prc. S liefert. Die Erze stammen theils aus Schweden, theils aus Böhmen und Ungarn. 2. Trzynietz und 3. Teplitz.

* „Bihang till Jernkontorets Annaler" 1900, S. 50–75.

Eine kurze Beschreibung der Skodawerke in Pilsen wurde anläfslich des Hinscheidens ihres Begründers veröffentlicht.* Die Anlage, die im Jahre 1859 gegründet wurde, besitzt einen Flächenraum von rund 337 000 qm und umfafst 1. die Kanonenwerkstatt, welche 7500 qm bedeckt, 2. die neue Kanonenhalle mit 6625 qm Flächenraum und 3. das neue Stahlwerk, das eine Fläche von 25 000 qm bedeckt; daran schliefst sich 4. das alte Stahlwerk mit 7500 qm. Im ganzen sind 7 Martinöfen mit 15 bis 30 Tonnen Inhalt, 1 Tiegelofen für 50 Schmelztiegel und 24 andere Oefen vorhanden. Die Arbeiterzahl beträgt rund 3000.

* „Ingenioren" 1900, Nr. 35. S. 278–280.

Die im Jahre 1884 gegründete und 1886 in Betrieb gekommene Anlage in Terni* umfafst 2 Bessemerbirnen von 8 bis 10 t und 5 Martinöfen von 20 t Fassungsraum, einen Drehpuddelofen, ein Schienen-, ein Bandagen- und ein Blechwalzwerk, die Schmiede mit dem bekannten 100-t-Hammer, eine Abtheilung für Geschosse u. s. w.

* „La Revue technique" 1900, 10. April, S. 153–154.



Die Werke der „Palmer Shipbuilding and Iron Company“ in Jarrow. 5 Hochöfen, einer davon auf Giefsereiroheisen gehend mit 650 t Wochenerzeugung, die vier übrigen liefern wöchentlich je 1000 t Hämatiteisen. Ihre Höhe ist 24,38 m, ihr Durchmesser in der Rast 7,32 m, im Gestell 3,35 m. Das Stahlwerk umfafst 8 sauer zugestellte Martinöfen von 40 t Einsatz. Die Kesselblechstrecke liefert in der Woche rund 1000 t.*

* „Iron and Coal Trades Review“ 1900, 16. Februar, S. 307—308.

Die Eisen- und Stahlwerke der „Ashland Coal and Iron Company“.*

* „The Iron and Coal Trades Review“ 1900, 1. Juni, S. 1033—1034.

Die „Emlyn Iron Works“.*

* „Iron Age“ 1900, 25. October S. 4—5.

Eisen- und Stahlwerk zu Saint-Chamond.* Das alte Stahlwerk hat 7 Martinöfen, und zwar 3 von 10 bis 15 t Einsatz und 4 zu je 30 t Einsatz. Man giefst Blöcke bis zu 100 t für Panzerplatten und Kanonen. Das neue Stahlwerk soll 3 20-t-Oefen erhalten. Das alte Blech- und Panzerplattenwalzwerk hat 2 Walzenstrafsen und 4 Wärmöfen. Ein neues Walzwerk ist im Bau. Die Maschine ist in „Stahl und Eisen“ 1899 S. 1107 beschrieben. Auch die grofse hydraulische Presse ist schon in „Stahl und Eisen“ beschrieben gewesen.

* „Comptes rendus mensuels des Réunions de la Société de l'Industrie minérale“ 1900, S. 237—244.

In den Pariser Ausstellungsberichten der Zeitschrift „Echo des Mines et de la Métallurgie“ sind viele französische Eisen- und Stahlwerke beschrieben. Erwähnt seien nur folgende:

Stahl- und Hammerwerk von Claudinon & Co. in Chambon-Feugerolles (Loire).*

* „L'Echo des Mines et de la Métallurgie“ 1900, 30. August, S. 1069—1074

Eisenwerke der Société Métallurgique de Gorcy (Meurthe-et-Moselle).*

* „L'Echo des Mines et de la Métallurgie“ 1900, 13. September, S. 1140—1148.

Die Werke der „Compagnie des Forges et Aciéries de la Marine et de Chemins de fer“ zu St. Chamond (Loire).*

* „L'Écho des Mines et de la Métallurgie“ 1900, 21. Juni, S 753—756, 28. Juni, S. 784—790. Supplement zu „L'Écho des Mines et de la Métallurgie“ 1900, 20. September, S. 5—14.

Die Werke der „Compagnie des Mines, Fonderies et Forges d'Alais“ zu Tamaris, Bessèges, Trélyse und Firminy.*

* „L'Écho des Mines et de la Métallurgie“ 1900, 20. September S. 1169—1181.

„Société anonyme des Aciéries de Micheville“ in Micheville-Villerupt (Meurthe-et-Moselle).*

* Supplement zu „L'Écho des Mines et de la Métallurgie“ 1900, 27. September, S. 1—9.

„Société anonyme de Vezin-Aulnoye“. Kurze Beschreibung der Hochofen- und Walzwerksanlage zu Homecourt, Haumont, Maubeuge u. s. w.*

* Supplement zu „L'Écho des Mines et de la Métallurgie“ 1900, 11. October, S. 1—4.

Hochofenanlage und Röhrengiefserei der „Société anonyme des Hauts-Fourneaux et Fonderies de Pont-à-Mousson“.*

* Supplement zu „L'Écho des Mines et de la Métallurgie“ 1900, 11. October, S. 4—14.

F. L. Garrison: Das Eisen- und Stahlwerk in Han-yang bei Hankow (China).*

* „Colliery Guardian“ 1900, Nr. 2074 S. 659. „Iron Age“ 1900, 13. September, S. 1—2.

Das kaiserliche japanische Stahlwerk.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 20 S. 1063—1064.

II. Materialtransport.

E. Schrödter: Ersparnisse in der Bewegung der Rohstoffe für die Eisendarstellung.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 1 S. 6—19.

Aumund: Umlade- und Transportvorrichtungen für Erze und Kohle.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 16 S. 825—836.



F r a h m bespricht die mechanische Handhabung von Erzen und Kohlen.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 10 S. 518–522; Nr. 11 S. 597–603; Nr. 12 S. 653–661; Nr. 13 S. 698–701; Nr. 14 S. 750–753; Nr. 15 S. 798–802.

W. F a w c e t t: Ueber den Transport der Eisenerze von der Grube bis zum Ofen.*

* „Engineering and Mining Journal“ 1900, Bd. 69 S. 77 u. ff.

Beschreibung amerikanischer E r z v e r l a d e v o r r i c h t u n g e n.*

* „American Manufacturer and Iron World“ 1900, 19. Juli, S. 39–40.

A. J. L i t t l e: Mechanische Transportvorrichtungen für Erze und Kohlen.*

* „The Engineering Magazine“ 1900, Januarheft, S. 501–522.

F. S. S n o w d o n: Kohlenverlade- und Transportvorrichtungen.*

* „The Engineering Magazine“ 1900, Novemberheft, S. 157–172.

O t t o s c h e D r a h t s e i l b a h n für das Eisen- und Stahlwerk Hösch in Dortmund.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 19 S. 981–982.

D r a h t s e i l b a h n e n zum Transport von Rohmaterialien.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 3 S. 135–141.

K o h l e n - V e r l a d e v o r r i c h t u n g e n. 1. für den Lagerplatz Rheinau des Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndicats in Essen. 2. für den Lagerplatz der Dortmunder Union.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 3 S. 132–135.

T a l b o t s c h e S e l b s t e n t l a d e r.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 3 S. 141.

F e u e r l o s e L o c o m o t i v e n.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 24 S. 1302–1303.

T r a n s p o r t g e f ä f s e f ü r f l ü s s i g e G a s e.*

* „Zeitschrift für comprimirte und flüssige Gase“ 1900, Septemberheft, S. 81–84.



III. Elektrische Kraftübertragung in Eisen- und Stahlwerken.

E. D. Phillips bespricht die ökonomischen Vortheile des elektrischen Betriebes in Eisen- und Stahlwerken.*

* „The Iron and Coal Trades Review“ 1900, 21. December, Nr. 1712. Supplement, S. VIII—XI.

Elektrische Kraftübertragung auf dem Hofors-Eisenwerk.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 1 S. 56.

Auf den Werken der „Parkgate Iron and Steel Company“ in Rotherham bei Sheffield werden die Beschickungsvorrichtung im Martinwerk, die Dolomitmischmaschine, die Rollengänge, die Heifssägen und alle anderen Hülfsmaschinen im Walzwerk elektrisch angetrieben. Die Quelle * enthält eine eingehende Beschreibung der ganzen Anlage.

* „Iron and Coal Trades Review“ 1900, 22. Juni, S. 1181 – 1183.

Die „Frodingham Steel and Iron Works“ in Lincolnshire sind durchweg zur elektrischen Kraftübertragung übergegangen, desgleichen die „Llanelly Steel Works Company“, die „Parkgate Iron and Steel Company“ in Sheffield.*

* „Iron and Steel Trades Journal“ 1900, 6. October, S. 320—321.

L. Gohns beschreibt * die elektrische Kraftübertragung auf den Hüttenwerken der Donetz-Jurjewka Metallurgischen Gesellschaft. Im Stahlwerk werden elektrisch angetrieben: 4 Brückenkrähne, 3 Schiebebühnen, 1 Aufzug, 1 Druckpumpe. Die Ventilatoren für die Generatoren, die Formmaschinen, Mahl- und Kollergänge in der Dolomitanlage. Im Walzwerk: Accumulatorlocomotiven, Drehkrähne, Rollengänge, Wendeapparate, Sägen, Bohr- und Fräsmaschinen, Richtmaschinen, Scheeren u. s. w. Die ganze in der Quelle genau beschriebene, von den Russischen elektrotechnischen Werken Siemens & Halske A.-G. in St. Petersburg ausgeführte Kraftübertragung umfafst 70 elektrisch angetriebene Maschinen resp. Transmissionen, mit einer Gesammtzahl von 92 Motoren von insgesammt 1881 P.S.

* „Elektrotechnische Zeitschrift“ 1900, Nr. 50 S. 1038—1046.

Auf den Ohio-Werken der National Steel Company zu Youngstown werden die Erztransportvorrichtungen elektrisch angetrieben. Eine genaue Beschreibung der Anlage.*

* „Electrical World and Engineering“ 1900, 14. Juli, S. 49—52.

Die „Jllinois Steel Company“ hatte im Jahre 1898 auf ihren Werken in Süd-Chicago 100 elektrische Motoren mit insgesammt 1800 P. S. im Betrieb. Zu Beginn des Jahres 1900 betrug die Gesammtstärke der elektrischen Motoren 4000 P. S. und wurde im Laufe des Jahres noch um 2000 P. S. vermehrt. Krähne, Aufzüge, Beschickungsvorrichtungen, Scheeren, Rollengänge, Pumpen, Ventilatoren u. s. w. werden jetzt elektrisch betrieben. Die längste Leitung beträgt 610 m; die durchschnittliche Entfernung der Motoren von der Kraftstation ist 275 m. Die 4 gröfsten elektrischen Krähne haben je 75 t Tragkraft. Im Walzwerk dienen 7 kräftige Elektromagnete zum Heben der Bleche (von 12,2 m Länge, 2,5 m Breite und 10 bis 40 mm Dicke). Es wurden auch eingehende Versuche über die Betriebskosten angestellt. Der Betrieb einer Maschine zur Schrottzerkleinerung, die 305 m von der Kraftstation entfernt steht, kostete bei Dampfbetrieb 17,7 Pence in der Stunde, bei elektrischem Antrieb nur 3,2 Pence. Bei den elektromagnetischen Hebungen leistet ein Mann jetzt ebensoviel wie früher 6 Mann mit zwei elektrischen Krähnen. Die Gesammtkosten stellen sich bei elektrischem Antrieb um 50 Prc. billiger als bei Dampfbetrieb.*

* „The Colliery Guardian“ 1900, Nr. 2073 S. 583.

O. Lasche berichtet über den elektrischen Einzelantrieb und seine Wirthschaftlichkeit.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 18 S. 956—961 nach „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“. No. 36 S. 1189; Nr. 37 S. 1242; Nr. 38 S. 1279.

Der Verbrauch an elektrischer Kraft zum Antrieb der Rollen der Rollgänge, Hülfsmaschinen und Sägen, beim Walzen eines 9 zölligen und eines 12 zölligen Trägers ist tabellarisch zusammengestellt.*

* „Iron Age“ 1900, 13. September, S. 2. „American Manufacturer and Iron World“ 1900, 13. September, S. 196.

Elektrischer Walzwerksbetrieb.

In dem Eisenwerk Ossola der Firma „Pietro Maria Ceretti“ ist mit Erfolg der Versuch gemacht worden, ein Walz-

werk mit elektrischem Antrieb auszurüsten. Das Wasser zum Betrieb der Turbine wird dem Flusse Ovesca entnommen und in einem etwa 1000 m langen Kanale einer 400-pferdigen Turbine zugeführt; die zugeleitete Wassermenge beträgt 1600 Liter in der Secunde, das Gefälle ist 22 m. Die Turbine macht 310 Umdrehungen in der Minute und ist mit einer 8 poligen Schuckertschen Dynamo gekuppelt, welche einen Strom von 375 Ampère bei 630 Volt Spannung liefert. Die Entfernung des Walzwerks von der Kraftstation beträgt 350 m. Der ebenfalls von Schuckert gelieferte 300 pferdige Elektromotor macht 300 Umdrehungen in der Minute und ist in entsprechender Weise direct an die Welle einer Feinstrecke gekuppelt. Das Walzwerk liefert Rund- und Quadrateisen, sowie Bandeisen bis zu einer Maximalbreite von 75 mm bei 1 bis 1,5 mm Dicke und 40 m Länge. Auf der Welle sitzt eine Seilscheibe von 2 m Durchmesser, welche mittels 8 Seilen eine Schwungradseilscheibe von 6 m Durchmesser antreibt. An ihrer Welle, welche 100 Umdrehungen in der Minute macht, ist an der einen Seite ein Trägerwalzwerk und an der anderen Seite ein Knüppelwalzwerk gekuppelt.*

* „L'Industria" 1900, Nr. 29 S. 460.

Hebemagnete.

Die Wellmanschen Hebemagnete und ihre Anwendung.* („Stahl und Eisen" 1901, S. 419.)

* „Iron Age" 1900, 22. Februar, S. 4—5; 12. Juli, S. 10—11.

In den Werkstätten zu Sandycroft in England verwendet man einen Magneten zum Heben von 2 t schweren Lasten; derselbe verbraucht $5^1/_2$ Ampère bei 110 Volt. Im Arsenal zu Woolwich dient ein solcher zum Heben der 815 kg schweren Geschosse.*

* „L'Industrie" 1900, 4. Februar, S. 225.



H. Roheisenerzeugung.

I. Hochöfen.

Nach einer Zusammenstellung des Londoner „Mining Journal" besitzt die „Alpine Montan-Gesellschaft" die gröfste Anzahl von Hochöfen, nämlich 32, worunter allerdings viele kleine Holzkohlenhochöfen sind. William Baird & Co. in Glasgow haben 29 Hochöfen mit zusammen 400 000 t Leistungsfähigkeit. Balckow, Vaughan & Co. in Middlesborough besitzen 24 Oefen mit insgesammt 750 000 t, die Dowlay und Barrow Co. haben je 14 Oefen von etwa 250 000 t Leistungsfähigkeit. Die Carnegie Steel Company hat 17 Hochöfen von insgesammt 2 200 000 t, die Federal Steel Co. 19 mit 1 900 000 t, die Tennessee Coal and Iron Co. hat 20 Oefen mit 1 307 000 t; die National Steel Co. 12 Oefen mit 1 205 000 t. Die letzten 4 Gesellschaften haben somit eine Gesammtleistungsfähigkeit von 6 712 000 t Roheisen.*

* **„Rassegna Mineraria" 1900, Vol. XII, S. 9.**

Die Erzeugungsmengen der Hochöfen sind in fortwährendem Steigen begriffen. Während nach Dürre* die ersten Kokshochöfen der Königshütte höchstens je 7 t Roheisen im Tage lieferten, erzeugen die neuesten Oefen Amerikas bis 600 t. Solche Mengen bedingen riesige Materialbewegungen. Für die niederrheinische Eisenerzeugung ist der Umstand erschwerend, dafs sie nur 10 Prc. ihres Erzbedarfs aus dem Inlande beziehen kann und 90 Prc. ausländisches Erz verhütten mufs. Diese haben hohen Eisengehalt

* **„Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure" 1900, S. 381.**

(60 bis 70 Prc.). Man ist gezwungen, die höchste Ausnutzung der Hochofenanlagen anzustreben. Viele Werke haben sich sehr vergröfsert, so das Kruppsche Hochofenwerk in Rheinhausen durch die Anlage eines Stahlwerkes, das 22 Millionen Mark kosten soll. Die Hochofengase sollen zur Erzeugung von Dampf auch für den Bedarf der angeschlossenen Halbzeugwalzwerke ausgenutzt werden. Man ist in dieser Richtung schon so weit gekommen, dafs man sagen kann, die fertig gewalzten Knüppel seien lediglich durch die Wärmeausnutzung der beim Hochofenbetrieb verwendeten Koks aus den Eisenerzen hergestellt worden. Im weiteren Verlauf des Vortrags bespricht Redner das Hochofengas als Kraftgas, die Verwendung der Elektricität im Hüttenbetrieb u. s. w.

Neuere Hochöfen.

H. Braune macht in seinem Reisebericht* einige Mittheilungen über die neuen Kokshochöfen der Oesterreichischen Alpinen Montangesellschaft. In Donawitz sind 3 : Nr. 1 für 220 t, Nr. 2 für 250 bis 280 t, Nr. 3 für 300 t; in Eisenerz sind 2 für 400 t Roheisenerzeugung. Die beiden letztgenannten, wie der Donawitzer Nr. 3 waren zur Zeit seines Besuches im Bau begriffen. Abb. 22 zeigt den Donawitzer Hochofen Nr. 2. Die übrigen Oefen sind in gleicher Weise gebaut. Den Ofen umgeben 8 Pfeiler, welche gleichzeitig den Ofenschacht, das Gichtplateau und das Windvertheilungsrohr tragen. Das Gestell sowohl als die Rast ist ganz mit Blech ummantelt. Obwohl beide mit Wasser gekühlt werden, hat man zur Vorsicht den Blechmantel des Gestells noch mit schraubenförmig vertheilten Löchern versehen. Sollte nun ein Durchbruch des Roheisens an einer Stelle zu befürchten sein, so treibt man in das nächstliegende Loch ein 5-mm-Rohr ein und prefst durch dieses Wasser ein. Durch die schnelle Abkühlung ist man imstande, den Durchbruch des Eisens hintanzuhalten. Die 8 Düsen sind aus geschmiedetem Kupfer, die Formen bestehen aus Phosphorbronze und sind etwa 400 mm in den Ofen eingebaut. Oberhalb der 8 Formen befinden sich in zwei Reihen noch 8 Hülfsformen.

Die in Donawitz zur Verhüttung gelangenden Erze stammen vom steirischen Erzberg. Zur Lagerung derselben sind zwei Ge-

* „Bihang till Jernkontorets Annaler" 1900, S. 215—232 und 266—267.



bäude vorgesehen, die je 18 500 t Erz aufnehmen können. Die Röstöfen sind entweder für Gasheizung oder für Koksabfall eingerichtet. Erstere sind rund mit ca. 1,8 m innerem Durchmesser, letztere haben 5 m Länge und 2,5 m Breite. Das geröstete Erz besitzt:

73 % Fe_2O_3	5,3 % CaO	0,2 % S
4 „ Mn_3O_4	2,5 „ Al_2O_3	0,03 „ P
2,5 „ MgO	11,0 „ SiO_2	

Der Koks wird aus Westfalen bezogen. Er enthält 0,037 Prc. P, 1,205 Prc. S und 7,85 Prc. Asche. Koks aus Mährisch-Ostrau, der auch bezogen werden soll, enthält 0,785 Prc. P, 0,077 Prc. S und 10,60 Prc. Asche.

Die Koksgicht wiegt 4500 kg, darauf folgt eine Erzgicht, bestehend aus: 10 000 kg Erz, 400 kg Schweifsofenschlacke, 50 kg Walzsinter, sowie 600 kg Kalk.

Per Tag werden rund 50 Gichten aufgegeben. Es wurden gegichtet:

	523,0 t	Erz
	24,5 t	Schlacken und Sinter
	36,6 t	Kalk
zusammen:	584,1 t	
dazu:	234,0 t	Koks
erhalten wurden:	260,0 t	Roheisen.

Auf die Tonne Roheisen kommen somit 2246 kg Erz und Kalk und 900 kg Koks.

Die Schweifsofenschlacke hatte folgende Zusammensetzung:

9,51 % Fe_2O_3	0,36 % MgO	
52,07 „ FeO	1,08 „ Al_2O_3	Fe = 47,17 %
2,16 „ MnO	32,85 „ SiO_2	Mn = 1,67 „
0,90 „ CaO	0,107 „ P_2O_5	

Der Walzsinter besafs 56,76 Prc. Eisen.

Der Winddruck betrug ungefähr 850 mm Quecksilbersäule; er wird durch ein selbstregistrirendes Manometer verzeichnet. Die Windtemperatur betrug etwa 450 ° C. Stündlich wurde sie mittels eines Siemensschen Wassercalorimeters ermittelt. Eine Gichtgasanalyse ergab 11,3 Prc. CO_2, 0,5 Prc. O, 26,6 Prc. CO.

Die Zusammensetzung der Schlacke war:

1,50 % FeO	13,70 % MgO
5,60 „ MnO	2,07 „ CaS
9,30 „ Al_2O_3	36,50 „ SiO_2
32,60 „ CaO	

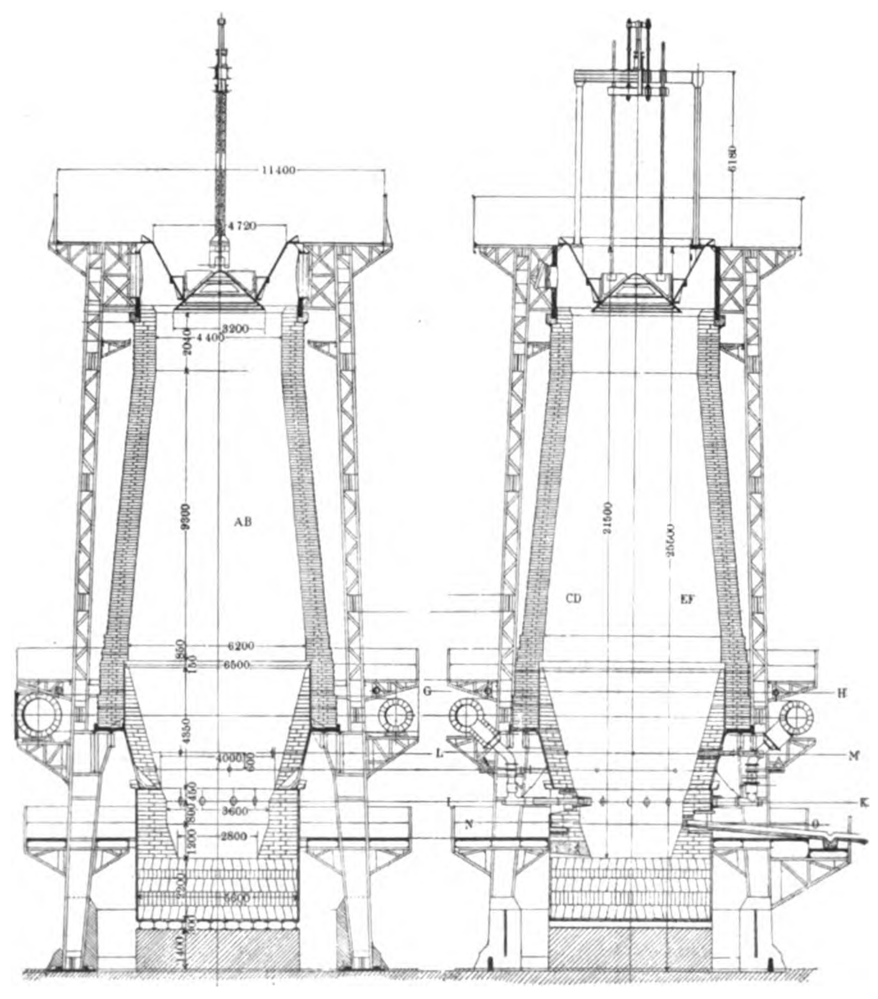


Abb. 22. Donawitzer Kokshochofen Nr. 2.

Die Schlacke wird granulirt und im Vordernberger Bach weggeschwemmt. Die Schlackenmenge beträgt 84 kg auf 100 kg Roheisen. Man unterscheidet folgende 10 Roheisensorten:

Nr. 1 luckiges Puddeleisen,
„ 2 weiches „
„ 3 hartes „
„ 4 hochstrahlig bis strahlig,
„ 5 kleinspiegel (gesprenkelt),

Nr. 6 Spiegeleisen,
„ 7 stark halbirt,
„ 8 schwach halbirt,
„ 9 leicht grau,
„ 10 tief grau.

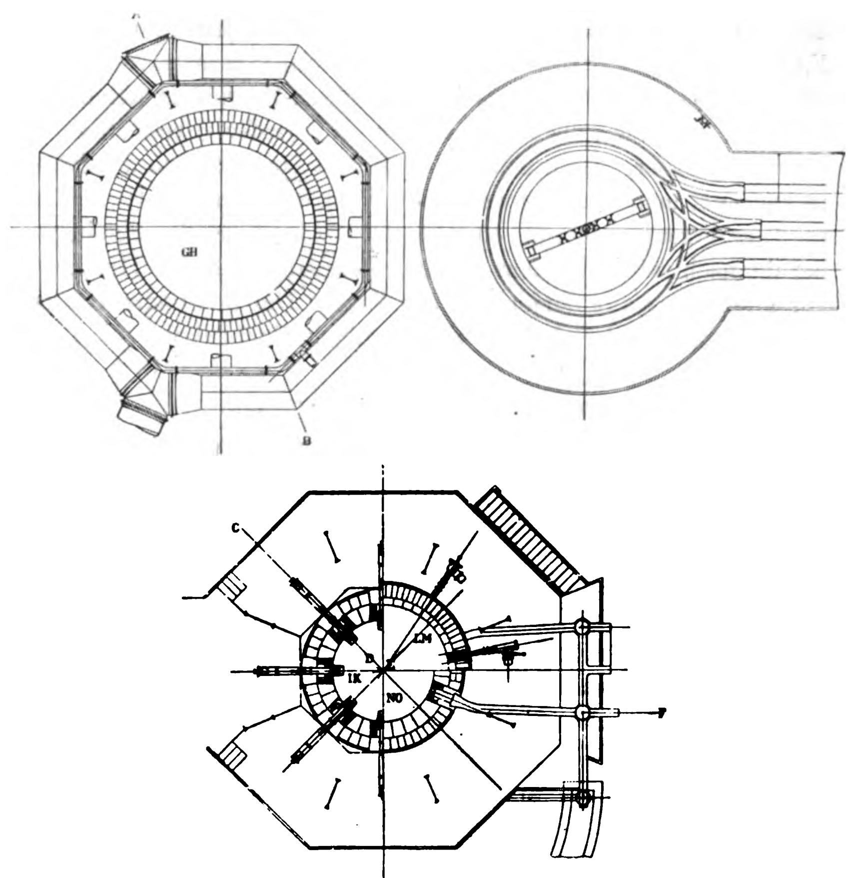


Abb. 22a. Donawitzer Kokshochofen Nr. 2.

Verfasser theilt folgende Roheisenanalysen mit:

	C	Mn	Si	P	S
Roheisen-Nummer: 3	3,60	2,00	0,10	0,08	0,04
„ 3	3,80	2,50	0,30	0,08	0,03
„ 4	4,20	3,00	0,60	0,10	0,02
für den Martinofen	4,00	2,50	0,30	0,08	0,03

Die Holzkohlen-Roheisenerzeugung ist in Oesterreich fast im Aussterben begriffen. Verfasser sah nur in Vordernberg zwei der Alpinen Montangesellschaft gehörende moderne Holzkohlenhochöfen und einen in Trofaiach, Steiermark. Dieselben werden in der Quelle näher beschrieben, desgleichen

der alte Holzkohlenhochofen zu Rübeland und jener zu Souro in Finland. Verfasser stellt sodann einen Vergleich an zwischen dem schwedischen und steirischen Holzkohlen-Hochofenbetrieb und hebt als besonders bemerkenswerth die grofse Production des letzteren hervor. So wurden z. B. in dem Hochofen zu Trofaiach, in welchem man nach schwedischen Verhältnissen nur 10 bis 14 t im Tage erzeugen würde, 40 t gemacht. Diese grofse Production beruht nach seiner Ansicht auf der Beschaffenheit der Holzkohle, vor allem aber auf derjenigen der Erze. Die in Steiermark verwendete Holzkohle ist fast ausschliefslich Buchenkohle, d. h. sogenannte harte Kohle.

Das ungeröstete Erz vom Erzberg enthält:

37,65 % Fe	9,26 % SiO_2
4,63 „ CaO	0,02 „ S
4,29 „ Al_2O_3	0,02 „ P.
2,22 „ Mn	

Das Erz wird in Fillaferschen Oefen geröstet. Es sind vierkantige Schachtöfen von 600 mm Breite, 1,35 m Länge und 2 m Tiefe, die mit Gichtgas geheizt werden. 10 bis 20 derartige Oefen sind in einem Block beisammen. Alle 3 Stunden erfolgt ein Abstich. Das Eisen ist im allgemeinen weifses Puddelroheisen mit:

3,51 % C	0,02 % S
0,25 „ Si	0,04 „ P.
1,37 „ Mn	

Der neue Hochofen der „Société Anonyme de Marcinelle et Couillet“. Nach einem Vortrag von J. Smeysters.* (Vgl. „Stahl und Eisen“ 1901, S. 1—4.)

* „Revue universelle des Mines, de la Métallurgie etc.“ 1900, Novemberheft, S. 196—201.

Der neue Hochofen der „Sociedad anónima de Altos Hornos, Fábricas de Hierro y Aceros“ in Malaga wird eingehend beschrieben.* Er hat 24,5 m Höhe, 6 m Maximal-Durchmesser, 4 Cowper-Apparate (einen davon in Reserve) von 27 m Höhe und 6,7 m Durchmesser. Zur Verhüttung kommen Rotheisenerze von Casariche und anderen Gruben und Koks von Belmez. Das Ausbringen ist jetzt 80 t, soll aber später auf 120 t erhöht werden.

* „Revista Minera“ 1900, Nr. 1797 S. 481.

A. Brezgunow berichtet über einen Hochofen amerikanischer Construction auf dem Werk Mariupolsk* (vgl. „Stahl und Eisen“ 1901, Nr. 17 S. 914 bis 922 und Nr. 18 S. 984 bis 991).

* „Gorni Journal“ 1900, Juliheft, S. 1—26.

Am 13. December 1900 wurde der Grundstein zu der Hochofenanlage von Portoferraio (Elba) gelegt.*

* „Rassegna mineraria“ 1900, 21. December, S. 280.

Sollmann Bertolio discutirt* die Frage, ob es rentabel sei, in Mailand einen Hochofen zu errichten und den Betrieb desselben auf die Verhüttung der Kiesabbrände zu basiren, welch letztere in bedeutenden Mengen als Rückstände bei der Schwefelsäurefabrication gewonnen werden. (In der Lombardei werden jährlich 500 000 Centner Schwefelsäure aus 250 000 Centnern Schwefelkies erzeugt, die 95 000 Centner Eisen enthalten.) Trotz aller entgegenstehenden Schwierigkeiten hält er das Problem für ausführbar.

* „Rassegna Mineraria“ 1900, Vol. XII, S. 241—242 und 260—262.

Axel Sahlin beschreibt* die neue Hochofenanlage der „Millom and Askam Hematite Iron Company Ltd.“ Die gegenwärtige Anlage (Abb. 23) besteht aus 10 Oefen. 6 davon sind je 21,366 m hoch, haben 2,75 m Gestell- und 5,94 m Rastdurchmesser. Die übrigen 4 Oefen sind 22,86 m hoch. Es sind 6 Oefen im Betrieb, die täglich 130 t Bessemer-

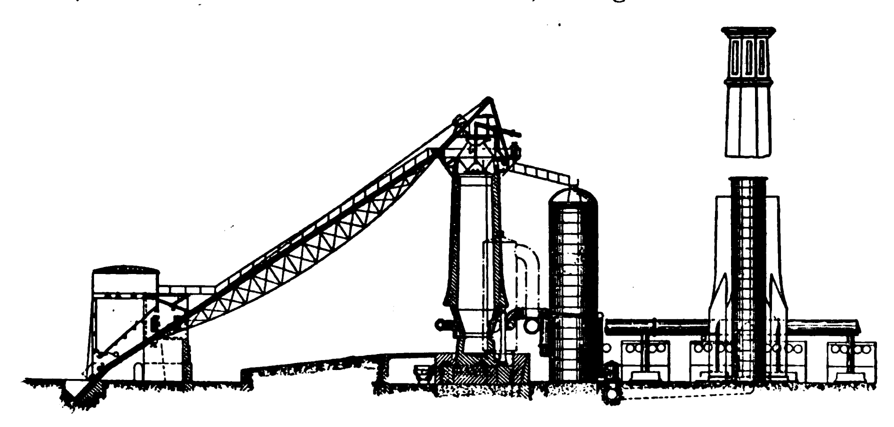


Abb. 23.

* „Iron Age“ 1900, 12. Juli, S. 14—15.

Roheisen machen. Der neue Ofen wird 30,2 m hoch und 6,1 m weit und 3,35 m im Gestell. Er erhält 12 Düsenformen von 127 mm Weite. Der Aufzug ist von der Brown Hoisting Company geliefert und soll 1300 t im Tage befördern. Das Fördergefäfs fafst 1 t Koks bezw. 2 t Erz. Es sind 8 Explosionsklappen von 1015 mm Durchmesser vorgesehen. Das Gas tritt durch ein 2,13 m weites Rohr in einen cylindrischen Staubsammler von 4,57 m Durchmesser und 15,24 m Höhe. (In der Skizze strichpunktirt gezeichnet.) An Winderhitzern sind vorhanden 2 Cowper-Apparate von 6,4 m Durchmesser und 27,43 m Höhe und 2 Winderhitzer nach Ford & Moncur von 7,92 m Durchmesser und 22,86 m Höhe. Die Kesselanlage besteht aus 8 Babcock & Wilcox-Kesseln. Die Gebläsemaschine hat Windcylinder von 2,132 m Durchmesser und Dampfcylinder von 1,066 bezw. 2,032 m Durchmesser; der Hub ist 1,522 m.

Neuere Hochöfen in Amerika.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 1 S. 52—53.

F. W. Lürmann beschreibt die Youngstown-Hochöfen der „National Steel Company" * und die neue amerikanische Hochofenanlage „Columbus".**

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 3 S. 141—150.
** „ „ „ 1900, „ 12 „ 639—640.

Die neue Hochofenanlage der National Steel Company in Youngstown, Ohio.*

* „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure" 1900, S. 184—190.

Die 2 neuen Hochöfen der „Jllinois Steel Company" in South Chicago haben folgende Abmessungen: 28,96 m Höhe, 6,70 m Rastdurchmesser, 4,26 m Gestelldurchmesser. Sie erhalten 11 Formen von 177 mm Weite. Zu jedem Ofen gehören 4 Winderhitzer von 7,6 m Durchmesser und 30,5 m Höhe. Es sind 5 liegende Gebläsemaschinen vorhanden, deren Dampfcylinder 1118 mm und 2133 mm Durchmesser, deren Windcylinder 2133 mm Durchmesser haben. Der Hub ist 1676 mm.

Der neue Hochofen der „Jroquois Iron Company" in Süd-Chicago soll 25,9 m Höhe und 6,1 m Rastdurchmesser erhalten.*

* „Iron Age" 1900, 11. October, S. 1.

Hochofen-Constructionen.

F. Burgers beschreibt in einem Vortrag vor dem „Verein deutscher Eisenhüttenleute" seine neue Hochofenconstruction.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 13 S. 675—680.

S. Hartranft hielt vor dem „American Institute of Mining Engineers" einen Vortrag über die Erhaltung des Mauerwerks bei Hochöfen, über welchen F. W. Lürmann referirt.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 21. S. 1104—1105.

Hochofen-Profile.

F. Stille macht einige Mittheilungen über Hochofenprofile.*

* „Wermländska Bergsmannaföreningens Annaler" 1900, S. 135—140.

Ueber das Ofenprofil zum Verblasen klarer Eisenerze. Nach „Wermländska Annaler" übersetzt.*

* „Oesterreichisch-Ungarische Montan- und Metall-Industrie-Zeitung" 1900, Nr 17 S. 4.

Hochofenprocefs.

Im Gegensatz zu der allgemein verbreiteten Ansicht, dafs die Kohlung des Roheisens im Ofen sich schon oberhalb der Formebene vollständig vollziehe, und dafs sich dieses bereits fertig gekohlte Eisen im Eisenkasten sammle, weist v. Jüptner darauf hin,* dafs die modernen Anschauungen einige Zweifel über die Richtigkeit dieses Satzes aufsteigen und vermuthen lassen, dafs das Eisen in nur mäfsig gekohltem Zustande die Formenebene passire und dafs sich ein mindestens hervorragender Theil der Kohlung erst im Eisenkasten durch directe Auflösung des Kohlenstoffes im geschmolzenen Metalle vollziehe. Diese Vermuthung findet eine Bestätigung durch die relativ niedere Temperatur des ausfliefsenden Roheisens gegenüber jener in der Düsenebene (die Auflösung von Kohlenstoff in Eisen geht ja unter ziemlich bedeutender Wärmeabsorption vor sich), durch das Vorkommen von schmiedbarem Eisen im Bodensteine u. a. m.

* „Baumaterialienkunde" 1900, S. 101—102.

Vor Jahren hat Sir Lowthian Bell gezeigt, dafs die Reduction von künstlich dargestelltem Eisenoxyd durch Kohlenoxyd schon bei verhältnifsmäfsig niedriger Temperatur, bei 141 bis

149 ° C., beginnt. Bei Clevelander Erz dagegen begann die Zerlegung erst bei etwas über 200 ° C.

Dr. Anderson und G. Lean haben jetzt in einer, der „Society of Chemical Industry" vorgelegten Arbeit dasselbe Problem weiter verfolgt.* Sie destillirten ein Gemenge von roher Kohle und Eisenerz in einer Retorte, wobei eine bedeutende Menge des bei der Zerlegung der Kohle freigewordenen Ammoniaks durch die Einwirkung des Eisenoxyds zerstört wurde. Diese Zerlegung wurde als Quelle für die Ammoniakverluste beim Hochofenbetrieb angesehen. Bei den Laboratoriums-Versuchen zeigte sich, dafs das frische Eisenerz mehr Ammoniak zerlegte als das längere Zeit geglühte.

Temperatur °C.	Procent Ammoniak zerlegt durch frisches Erz	Procent Ammoniak zerlegt durch vorher geglühtes Erz
210	100	—
200	90,2	54,2
190	78,1	41,05
180	—	23,90
175	57,2	21,70
170	29.8	19,5
165	26.8	16,0
155	19,6	12,9
145	8,5	8,5

* „Iron and Coal Trades Review" 1900, 30. März, S. 602.

Hochofenbetrieb.

F. W. Lürmann bespricht auf Grund eines Vortrags von Rogerson den amerikanischen und britischen Hochofenbetrieb.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 9 S. 474–476.

O. Hock veröffentlicht die Uebersetzung eines Vortrags von W. Gordon über Auswahl von Erz, Kalkstein und Brennmaterial für den Hochofenprocefs.*

* „L'Industrie" 1900, 10. Juni, S. 436–440

F. Lürmann jr.: Amerikanische Selbstkosten von Roheisen, Flufseisen, Stahl und Knüppeln.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 14 S. 738.

Gestehungskosten des Roheisens bei den Hochöfen in Boston und Belfast.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 2 S. 109.

Unfälle und Betreibsstörungen.

Ueber eigenartige Betriebsstörungen beim Hochofen der Karmansbohytta in Schweden berichtet H. Tholander.* So lange der betreffende Hochofen nur 4 Formen hatte (man erhöhte die Zahl derselben später auf 8), kam es zuweilen vor, dafs das Eisen eine der Formen durchfrafs und bis in den Wasserraum derselben gelangte. Das Eisen, das in die Form flofs, war weich und schmiedbar. Offenbar hatte sich über der Form in einem Gemenge von Schlacke und Kohlengestübbe geschmolzenes Roheisen in einem kleinen Tümpel angesammelt, und wurde dann durch den darüberstreichenden Wind gefrischt und in Flufseisen verwandelt. Wurde nun der Wind an einer Form abgestellt oder seine Pressung durch Zurückziehen der Düse verringert, so entstand ein Niedersinken der Beschickung im Ofenschacht, wodurch sich der erwähnte Tümpel entleerte und die eingangs erwähnten Störungen herbeiführte. Nachdem man die Formenzahl von 4 auf 8 erhöht hatte, war der Uebelstand behoben.

* „Jerncontorets Annaler" 1900, S. 606.

Hochofenunfall in Rodingen.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 1 S. 33—34.

Schmelzversuche.

Auf Veranlassung des schwedischen Jerkontor wurden in gröfserem Mafsstabe Schmelzversuche mit phosphorarmen Erzen von Gellivara angestellt, um zu ermitteln, inwieweit sich dieselben für die schwedische Eisenindustrie eignen. Die Versuche wurden auf 13 Werken bezw. in 15 Hochöfen vorgenommen.

H. Tholander hat die eingelaufenen Berichte zusammengestellt und veröffentlicht.*

Die Höhen der betreffenden Hochöfen schwankten zwischen 12,37 m und 17,81 m, der Kohlensackdurchmesser zwischen 2,52 und 3 m, der Gestelldurchmesser zwischen 1,04 und 1,78 m. 9 Oefen hatten offene, 6 hatten geschlossene Gicht. Ein Ofen hatte 8, einer 6, zwölf 4 und einer 2 Formen. Abb. 24 zeigt die mafsstäblich gezeichneten Ofenprofile. In der Quelle sind die genauen Mafse und Verhältnifszahlen angegeben.

* „Jernkontorets Annaler" 1900, S. 493—532.

Die zur Verhüttung gelangten Gellivaraerze hatten folgende Zusammensetzung (Durchschnittsanalysen).

	un-geröstet	un-geröstet	un-gerostet	geröstet	un-geröstet	geröstet	un-geröstet
Eisenoxyd . .	—	8,79	—	10,80	—	7,37	—
Eisenoxydul .	0,30	—	2,20	—	2,38	—	10,58
Eisenoxyd . .	95,00	85,27	90,89	75,70	91,55	88,19	84,01
Manganoxydul	0,19	—	0,18	0,09	0,24	0,02	0,14
Magnesia . . .	1,35	0,51	0,43	1,93	0,66	0,91	0,77
Kalk	1,18	0,94	1,22	1,75	0,69	1,02	0,57
Thonerde . .	0,32	1,16	1,09	2,26	1,40	—	0,29
Titansäure . .	0,23	—	—	—	0,65	—	0,69
Kieselsäure .	1,75	2,72	5,50	7,50	2,85	3,64	2,60
Phosphorsäure	0,041	0,118	0,014	0,016	0,103	0,028	0,016
Schwefel . . .	0,034	—	—	—	0,020	—	0,025
Kupfer	Spur	—	—	—	—	—	Spur
Summe .	100,395	99,508	101,524	100,046	100,542	101,178	99,691

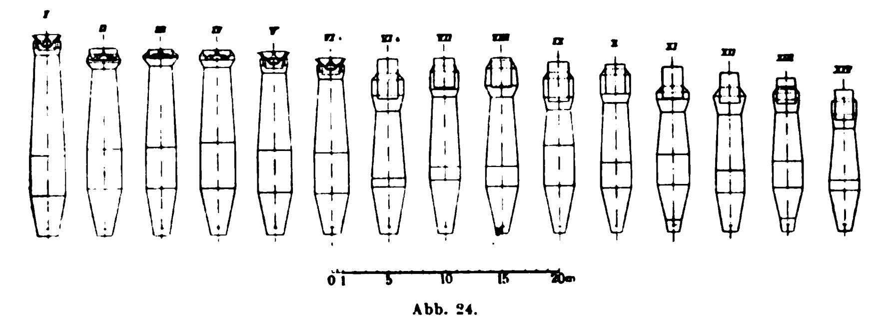


Abb. 24.

Das angereicherte Gellivaraerz enthielt:

	I	II	III	IV
Eisen	70,23	70,93	70,10	71,80
Phosphor . .	0,10	0,10	0,10	0,11

Verfasser giebt auch eine ganze Reihe von Schlackenanalysen an; der Titansäuregehalt derselben beträgt 0,34 bis 1,90 Prc. Das mit Zusatz von wechselnden Mengen (bis zu 50 Prc.) von Gellivaraerzen erzeugte Roheisen wurde theils auf Lancashireherden, theils im Martinofen verschmolzen und erwies sich ebenso gut wie das „gewöhnliche" Roheisen.

Ueber die **Verwendung von Torfkohle beim Hochofenschmelzen** vgl. S. 28 dieses Jahrbuches. Ueber

H o c h o f e n s c h m e l z e n m i t W a s s e r g a s siehe S. 87 dieses Jahrbuches.

Nach dem Verfahren von G o e d e c k e soll es möglich sein, K i e s a b b r ä n d e direct, also ohne vorherige Brikettirung, im Hochofen zu verschmelzen.*

* „The Ironmonger" 1900, 7. Juli, S. 20.

A. D a u b e r macht einige Bemerkungen* zu dem Verfahren von P u g h zur Verbesserung des Roheisens. („Stahl und Eisen" 1899, Nr. 23 S. 1134.)

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 3 S. 155.

J. und F. G r a f t i a u machten in der „Association belge des chimistes" einige Mittheilungen über die Verwendung der grauen phosphorhaltigen Kreide zur E r h ö h u n g d e s P h o s p h o r g e h a l t e s d e s R o h e i s e n s.* Die Thäler des Hennegaues und des französischen Departements Somme weisen phosphorhaltige Kreideschichten auf, die sich für den erwähnten Zweck sehr gut eignen. Diese Kreide ist steinig und besteht fast ausschliefslich aus einer Mischung von kohlensaurem Kalk und phosphorsaurem Kalk, während der Kieselsäuregehalt unbedeutend ist. Der sonst übliche Kalkzuschlag ist dabei nicht nöthig. Die 1895 in Couillet ausgeführten Versuche sind günstig ausgefallen und gegenwärtig sollen schon grofse Mengen phosphorhaltiger Kreide verwendet werden.

* „Chemiker-Zeitung" 1900, Nr. 13 S. 124.

Das Mineral, welches C. E. M ü l l e r & C o. in Middlesbrough als Vertreter der Firma „La Phospho-Métallurgique" in Brüssel in den Handel bringt, enthält 6 Prc. Phosphor und kommt aus dem Somme-District im nördlichen Frankreich. Belgische Werke sollen recht gute Resultate damit erzielt haben. Es wurden verhüttet: Luxemburger Minette und Gellivaraerz, und zwar einerseits mit phosphorsaurem Kalk, andererseits mit Puddelschlacke oder Walzensinter. Im ersten Falle stellten sich die Kosten der Beschickung per Tonne Roheisen auf 26,27 Fr., im zweiten Falle auf 27,05 Fr., was eine Differenz von 0,78 Fr. zu Gunsten des phosphorsauren Kalks ausmacht. In beiden Fällen wurde ein Eisen mit 1,9 Prc. Phosphor und 1,5 Prc. Mangan erzeugt.*

* „Iron and Coal Trades Review" 1900, 2. November, S. 893—894.

Das von A. v. Forselles* vorgeschlagene Verfahren besteht darin, in einem besonders construirten Schachtofen (Abb. 25) Apatite, Phosphorite, oder die bei der magnetischen Anreicherung gewisser Eisenerze abgeschiedenen phosphorsäurereichen Bergarten mit Kohle, geeigneten Flufsmitteln und Eisenschrott einzuschmelzen, um alsdann eine phosphorsäurereiche, als Düngemittel verwendbare Schlacke und nebenbei ein phosphorreiches Roheisen zu erhalten.

* „Teknisk Tidskrift“ 1900, 22. September, S. 72. „Prometheus“ 1900, 12. December, Nr. 583 S. 170—171. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 1202—1204.

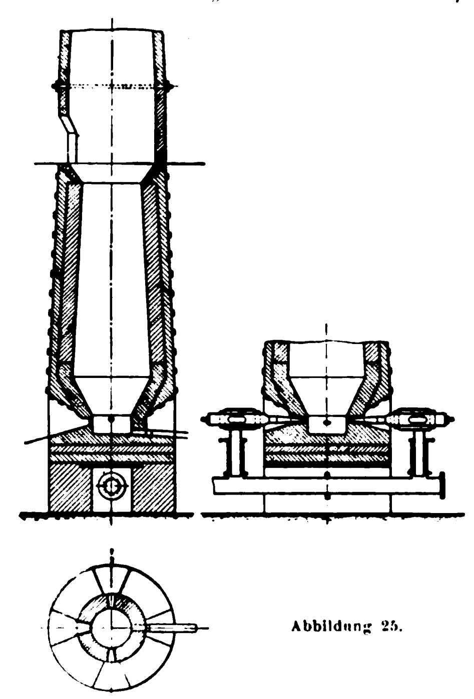


Abbildung 25.

B. F. Fackenthal jr. berichtete in einem Vortrag* vor dem „American Institute of Mining Engineers“ über einen eigenartigen Anflug von Kieselsäure auf Roheisen. Im Anschlufs an eine Bearbeitung dieses Vortrages durch Schott** theilt Ledebur seine Erfahrungen über die Bildung von Kieselsäure auf Roheisen mit. Er erklärt die Entstehungs-

* „Transactions of the American Institute of Mining Engineers“ 1900, S. 524—528. — „Stahl und Eisen“ 1900, S. 553.
** „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 10 S. 553—554.

weise derartiger Anflüge durch flüssiges, aus dem Roheisen entweichendes und verbrennendes Schwefelsilicium.*

Nach H. M. Howe** ist es indessen schwer einzusehen, warum sich Siliciumsulfid aus einem Eisen ausscheiden soll, das so wenig Schwefel oder Silicium enthält. Zunächst sei man zu der Annahme geneigt, dafs entweder das im vorliegenden Falle im Ofen vorhandene Zink oder Blei als Silicid ausgesaigert sei. Zwar sind beide bei der im Ofen herrschenden Temperatur flüchtig, allein ihre Dampfspannung innerhalb des Ofens könnte leicht hoch genug gewesen sein, sie an der vollständigen Verflüchtigung zu hindern, so dafs das Roheisen bei seinem Austritt aus dem Ofen ganz gut Zink und Blei enthalten konnte. Sobald aber das Roheisen die äufsere Atmosphäre erreichte, und die im Ofen herrschende Dampfspannung des Bleis und Zinks aufgehoben war, konnten sich beide als Silicide ausscheiden und sogleich verflüchtigen. Gegen die Howesche Erklärung spricht der Umstand, dafs man in dem erwähnten Falle an den Wänden oder Werkzeugen etc. etwas von Blei- oder Zinkoxyd hätte bemerken müssen, was indessen nicht geschah.

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 11 S. 582—583.

** „Transactions of the American Institute of Mining Engineers" 1900, S. 1118—1119.

L. Blum: Vorkommen von Vanadium im luxemburgischen Hochofenbetriebe.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 7 S. 393—394.

II. Gichtaufzüge.

Fritz W. Lürmann beschreibt den von E. G. Rust erfundenen Gichtaufzug für Hochöfen.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 22 S. 1147 nach „Iron Age" 1900, 6 September, S. 10—11.

Nach A. E. Maccoun ist der erste elektrisch betriebene Gichtaufzug bei einem Ofen der Edgar Thomson Works der Carnegie Steel Company im März 1898 zur Verwendung gekommen; ihm sind später viele gefolgt und die „Otis Elevator Company" baut diese Aufzüge als Specialität. Die Vortheile derselben sind in der Quelle näher besprochen.*

* „Iron Age" 1900, 28. Juni S. 34.

Begichtungsvorrichtungen.

F. W. Lürmann macht einige Vorschläge zur mechanischen Beschickung von Hochöfen.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 11 S. 561—564

Die Begichtungsvorrichtungen von J. L. Stevenson, von W. Kennedy und jene der Carnegie Steel Company sind beschrieben.*

* „Iron and Coal Trades Review“ 1900, 9 März, S. 455—456.

Die „Brown Hoisting & Conveying Machine Company“ in Cleveland, Ohio, hat kürzlich für die „Steward Iron Company“ in Sharon, Pa., eine selbstthätige Beschickungsvorrichtung geliefert. Eine gleiche Vorrichtung wurde auch für die „National Steel Company“ in Zanesville, Ohio, gebaut; desgleichen für die „Société John Cockerill“ in Seraing. Bezüglich der Constructions-Einzelheiten dieses, schon aus „Stahl und Eisen“ 1900, S. 562 bekannten Gichtaufzuges sei auf die Quelle * verwiesen.

* „Iron Age“ 1900, 12. April, S. 1—2.

J. Thibeau behandelt in einer längeren Studie die automatischen Begichtungsvorrichtungen, deren Vortheile und Einrichtung.* (Die Abhandlung ist noch nicht abgeschlossen.)

* „Bulletin Scientifique“ 1900, Decemberheft S. 46—53.

III. Gebläsemaschinen.

W. E. Snyder giebt in einem längeren Aufsatz * über Gebläsemaschinen einen kurzen Rückblick über die Entwicklungsgeschichte der Gebläse und bespricht sodann die Wirkungsweise derselben.

* „Iron and Coal Trades Review“ 1900, 14. December, S. 1217.

H. Braune besprach in einer Versammlung der „Wermländska Bergsmannaföreningen“ die Frage: Welche Gebläsemaschinenconstruction kann als die geeignetste für den Hochofenbetrieb angesehen werden.*

* „Wermländska Bergsmannaföreningens Annaler“ 1900, S. 94—105.

Beschreibung einzelner Gebläse.

Die neue Gebläsemaschine der Acklam-Werke der „North-Eastern Steel Company“ in Middlesbrough wurde von der Firma

Davy Brothers in Sheffield geliefert. Es ist ein stehendes Gebläse nach der bekannten Middlesbrougher Bauart mit Dampfcylindern über den Gebläsecylindern. Die Dampfcylinder haben 1220 und 2286 mm, die Windcylinder ebenfalls 2286 mm Durchmesser, der Hub ist 1828 mm. Die Maschine macht 50 Umdrehungen in der Minute und soll 1471 cbm Wind in der Minute liefern.*

* „Iron and Coal Trades Review“ 1900, 28. December, S. 1353—1354

Die neue von der „Buckeye Engine Company“ in Salem, Ohio, für die „Cherry Valley Iron Company“ in Leetonia, Ohio, gebaute Gebläsemaschine ist abgebildet.* Die Dampfcylinder haben 1015 bezw. 1900 mm Durchmesser, die Windcylinder 1980 mm Durchmesser; der Hub ist 1370 mm.

* „American Manufacturer and Iron World“ 1900, 31. Mai, S. 446. „Iron Age“ 1900, 7. Juni, S. 10—12.

Beschreibung und Abbildung einer Verbund-Gebläse-Maschine für Bell Brothers, Ltd., ausgeführt von der Firma Sir Christopher Furness, Westgarth & Co. in Middlesbrough.* Die Windcylinder haben 2130 mm Durchmesser und 1525 mm Hub; die Dampfcylinder haben 2130 und 1220 mm Durchmesser. Die Maschine macht 45 Umdrehungen in der Minute.

* „Iron and Coal Trades Review“ 1900, 2. November, S. 889.

Das Hochofengasgebläse für Differdingen ist beschrieben.* (Vgl. auch S. 93 dieses Jahrbuches.)

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 1 S. 34—36.

Gebläse-Ventile.

Ventile für raschlaufende Gebläsemaschinen:* Constructionen von Schneider & Co., Cockerill, Elsässischen Maschinenbaugesellschaft, Riedler-Stumpf, Láng-Hörbriger, Gordon.

* „Dinglers Polytechnisches Journal“ 1900, S. 389 – 397.

Eine Graphit-Schmiervorrichtung für Gebläsecylinder von Dreyer, Rosenkranz & Droop in Hannover ist beschrieben.*

* „Glasers Annalen“ 1900, 15. November, S. 210.

IV. Winderhitzer.

L. F. Gjers und J. H. Harrison besprachen in einem Vortrag vor dem „Iron and Steel Institute“* die Ausgleichung der verschiedenen Temperaturen bei Winderhitzern (vgl. „Stahl und Eisen“ 1899, Nr. 6 S. 273 bis 276).

* „Journal of the Iron and Steel Institute“ 1900, I. S. 154—16. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 612.

Heifswindventile.

Heifswindventil von Julian Kennedy.*

* „Iron Age“, 1900, 1. Februar, S. 16—17. „Colliery Guardian“ 1900, Nr. 2042 S. 302.

V. Giefsmaschinen und andere Einrichtungen.

Giefsmaschinen.

E. A. Uehling berichtet über die Uehlingsche Giefsmaschine.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 1 S. 25—32; Nr. 2 S. 104—107; Nr. 4 S. 212—214.

Die Roheisen-Giefsvorrichtung von K. Orth ist beschrieben.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 20 S. 1033—1037.

Die Hartmansche Roheisengiefsvorrichtung* ist in mancher Beziehung derjenigen von E. Ramsay** (vgl. „Stahl und Eisen“ 1901, S. 163) ähnlich.

* „Iron Age“ 1900, 1. November, S. 7—8. Iron and Coal Trades Review“ 1900, 16. November, S 997—980.

** „American Manufacturer and Iron World“ 1900, 13. December, S. 449—450.

Hawdons Giefsmaschine und Wainfords Giefsmaschine.*

* „Iron and Coal Trades Review“ 1900, 16. März, S. 501.

Vorrichtung zum Losschlagen der Masseln in den Giefsformen.*

* „Colliery Guardian“ 1900, Nr. 2068 S. 341.



Schlackenabscheider.

Bachmans Schlackenabscheider.*

* „Colliery Guardian" 1900, 26. Januar, S. 158.

Masselbrecher.

T. E. G. Marley berichtete in einem Vortrage vor dem „West of Scotland Iron and Steel Institute" über einen auf den Werken der „Whitehaven Hematite Iron and Steel Company, Ltd.", in Cleator Moor aufgestellten Masselbrecher, der in 9 Stunden mit Leichtigkeit 350 bis 400 t Roheisen zerbricht und gleichzeitig in die Eisenbahnwagen verladet.*

In derselben Versammlung besprach E. James einen von ihm in Gemeinschaft mit E. P. Martin in Dowlais gebauten hydraulischen Masselbrecher.** Letzterer ist eine Verbesserung des früher („Stahl und Eisen" 1892, S. 881) beschriebenen.

* „Journal of the West of Scotland Iron and Steel Institute" 1900 S. 172—174.

** Ebenda, S. 175—178 und 183—189.

Transport flüssigen Roheisens auf der Eisenbahn.

Die Homestead Steel Works erhielten bisher das flüssige Roheisen von den $4^1/_2$ engl. Meilen entfernten Hochöfen in Duquesne. Da es fast ein Stunde dauerte, bis das Eisen vom Hochofen in den Mischer gelangte, so ging ziemlich viel von seiner Temperatur verloren. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, will man das geschmolzene Roheisen jetzt von den nur 1 Meile entfernten Carrie-Oefen beziehen, wodurch die Zeit zwischen Abstich und Verwendung auf 20 Minuten gebracht werden soll. Zu dem gedachten Zweck mufs der Monongahelaflufs überbrückt werden, was mittels einer 2300 Fufs langen eisernen Brücke geschehen soll. In der Quelle * sind die Einzelheiten derselben näher beschrieben.

* „Iron Age" 1900, 4. October, S. 14. „Engineering and Mining Journal" 1900, 10. November, S. 547.

Roheisenmischer.

F. Kupelwieser besprach in einem Vortrag vor der „Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins" die Roheisenmischer, ihre Verwendung und Wirkung. Nach seiner Ansicht dürften sich die Mischer für die alpinen Eisenwerke nicht besonders eignen, da das

dort erzeugte Roheisen nicht so heifs und dünnflüssig ist wie z. B. das phosphorhaltige deutsche Roheisen.*

* „Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins“ 1900, S. 419.

VI. Roheisen und Nebenproducte.

Fr. Gerwe theilt eine grofse Zahl von Roheisenanalysen mit, die im Laboratorium des russischen Finanzministeriums ausgeführt worden sind.*

* „Gorni Journal“ 1900, Märzheft, S. 443—456; Aprilheft, S. 75—80 .

F. Hood: Nebenproducte des Hochofenbetriebes.*

* „Der Gnom“ 1900, 1. Februar, S. 957—959.

Héliot hielt einen Vortrag über: Erzeugung und Verbrauch von schwefelsaurem Ammoniak.*

* „Comptes Rendus mensuels des Réunions de la Société de l'Industrie minéral“ 1900, Juniheft, S. 111—116.

Ueber Hochofenschlacke und Schlackencement vgl. S. 115 dieses Jahrbuches.

Ueber Gichtgase vgl. S. 87 dieses Jahrbuches.

Deutsche Patente.

Kl. 18, Nr. 107723, vom 5. Februar 1899. **Ausführungsform des Parry-schen Trichters.** Ernst Bertrand in Kladno. „Stahl und Eisen 1900, S. 281.

Kl. 27, Nr. 106358, vom 4. März 1899. **Vorrichtung an Cylindern für Gebläsemaschinen zur Erzielung eines höheren Winddruckes als den normalen ohne erhöhte Kraftabnahme vom Motor.** Société Anonyme John Cockerill in Seraing (Belgien). „Stahl und Eisen“ 1900, S. 490.

Kl. 18, Nr. 108902, vom 4. August 1899. **Steinerner Winderhitzer mi. zwei hintereinander angeordneten Heifswindschiebern** A. Schäfer in Neu-Oelsburg b. Peine. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 399.

Kl. 18, Nr. 107724, vom 14. Februar 1899. **Eine Schutzvorrichtung für Heifswindschieber oder -Ventile an steinernen Winderhitzern.** Emil Vorbach in Kladno (Böhmen). „Stahl und Eisen“ 1900, S. 398.

Kl. 31, Nr. 107703, vom 1. März 1899. **Endloser Giefstisch.** James Williard Miller in London. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 491.

Kl. 31, Nr. 108703, vom 20. Januar 1899. **Kreisender Gufstisch mit selbstthätig sich entleerenden Kippformen, welche mit**



mehreren symmetrisch um ihre Drehachse angeordneten Formen versehen sind. Roderick W. Davies in Warren (Ohio) und Henry Waters Hartmann in Ellwood (Penns., V. St. A.). „Stahl und Eisen" 1900, S. 605.

Kl. 49, Nr. 105716, vom 1. September 1898. Maschine zum Brechen von Eisenmasseln. R. Hohlfeld in Siegen. „Stahl und Eisen" 1900, S. 45.

Kl. 49, Nr. 111336, vom 26. April 1899. Masselbrecher mit Masselzuträger. Alexander Ephraim Brown in Cleveland (Cuyahoga County, Ohio, V. St. A.). „Stahl und Eisen" 1900, S. 1166.

Kl. 31, Nr. 111590, vom 19. April 1899. Verfahren nebst Vorrichtung, die Giefsformen eines endlosen Giefstisches während des Betriebes mit einem Ueberzug von Rufs zu versehen. Edmund Wendell Heyl und William Joshua Patterson in Pittsburgh (Allegheny, Penns, V. St. A.). „Stahl und Eisen" 1900, S. 1227.

Amerikanische Patente.

Nr. 617930. Winderhitzer. Julian Kennedy in Pittsburg, Pennsylvanien „Stahl und Eisen" 1900, S. 707.

Nr. 618256. Schlackenwagen. James W. Shook, Albert E. Barton, John J. Shannon, Joseph Dunn und Erskine Ramsay in Birmingham, Alabama. „Stahl und Eisen" 1900, S. 970.

Nr. 620510. Beschickungsvorrichtung für Hochöfen. Edwin E. Slick in Braddock, Pa. „Stahl und Eisen" 1900, S. 970.

Nr. 622174. Masselbrecher. Thomas W. Ward und Horatio W. Lash in Sheffield, England. „Stahl und Eisen" 1900, S. 707.



I. Giessereiwesen.

—o

I. Neuere Giefsereianlagen.

J. Horner beschreibt * in gemeinverständlicher Weise die Einrichtung einer modernen Giefserei.

* „Cassiers Magazine“ 1900, Februarheft, S. 300—316.

C. L. Prince hielt vor der „Pittsburg Foundrymens Association“ einen Vortrag über die Giefserei der „General Electric Company“.*

* „American Manufacturer and Iron World“ 1900, 15. November S. 370—372.

Die neue Giefserei von Walker & Pratt in Watertown, Mass.*

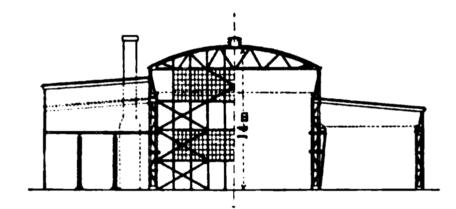
* „American Machinist“ 1900, 1. Februar, S 101—108.

Beschreibung und Grundrifs der neuen Giefserei zu Maywood, Jllinois.*

* „Iron Age“ 1900, 22. November, S. 16—18.

Die neue Giefserei der Firma Burmeister & Wain in Christianshavn (Abb. 26), die jetzt den ersten Platz unter den Giefsereien Skandinaviens einnimmt, ist abgebildet und beschrieben.* Die Eisenconstruction wurde von der Gutehoffnungshütte, Abth. Sterkrade, geliefert. Das Werk beschäftigt 128 Mann und liefert täglich von 17- bis 22 000 Pfd. Gufswaare.

* „Ingeniøren“ 1900, Nr. 43 S. 331—333.



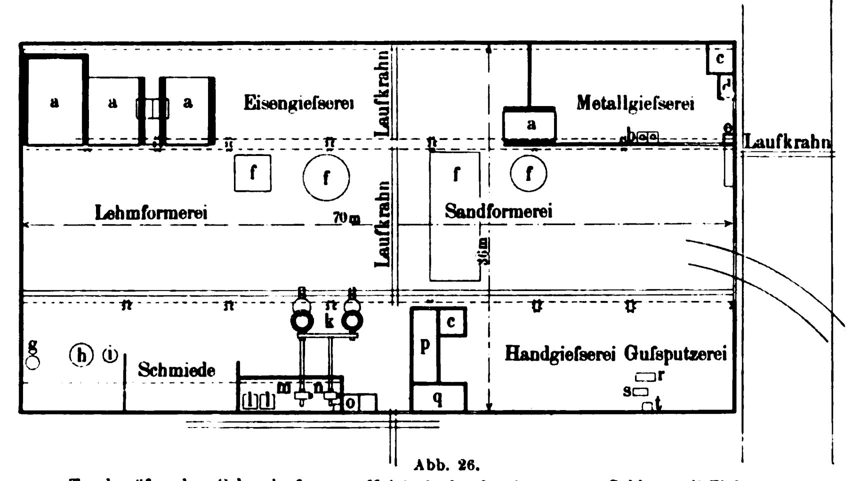


Abb. 26.
a = Trockenöfen, b = Schmelzofen, c = Meisterbude, d = Lager, e = Gebläse mit Elektromotor, f = Giefsgruben, g = Lehmmischmaschine, h = Massemühle, i = Sandmühle, k = Cupolöfen, l = Elektromotoren, m = Maschinenraum, n = Gebläse, o = Elektromotor, p = Materialmagazin, q = Bureau, r = Putztrommel, s = Schmirgelsteine, t = Motor.

II. Giefsereiroheisen.

H. Pilkington hielt vor dem „Staffordshire Iron and Steel Institute" einen Vortrag über Giefsereiroheisen,* in welchem er die Ueberlegenheit der Amerikaner in der Herstellung von Giefsereiroheisen sowohl als im Giefsereiwesen anerkennt, die er darauf zurückführt, dafs man der chemischen und physikalischen Prüfung des Giefsereieisens in Amerika mehr Aufmerksamkeit zuwende als in England, woselbst das Giefsereiroheisen noch immer nach dem Bruchaussehen verkauft und gekauft wird. Nach seiner Ansicht reicht die chemische Analyse allein zur

* „Proceedings of the meeting of the Staffordshire Iron and Steel Institute" 1900, S. 60—77. „Iron and Coal Trades Review" 1900, 26. Januar, S. 169—170.

Beurtheilung des Giefsereiroheisens nicht aus. Für Giefsereiroheisen eignen sich seiner Ansicht nach auch nicht die Giefsvorrichtungen. Dieser Ansicht ist später Uehling sehr entschieden entgegengetreten.* Für manche Zwecke, wo es sich um leichtflüssiges Eisen handelt, sei ein Phosphorgehalt bis zu $1^1/_2$ Prc. und ein Mangangehalt bis 0,75 Prc. angezeigt, wo aber besondere Festigkeit beansprucht werde, soll der Phosphorgehalt gering sein, nicht aber der Kohlenstoffgehalt. Eisen für erstklassige, besonders weiche Güsse, soll sehr reich an Graphit, aber verhältnifsmäfsig arm an Silicium sein. Ein sehr festes Eisen soll nur $^3/_4$ Prc. Silicium, 0,1 Prc. Schwefel, 0,5 Prc. Phosphor, 0,75 Prc. Mangan und viel gebundenen Kohlenstoff haben. In Amerika wird viel Ferrosilicium gebraucht, weil das amerikanische Giefsereiroheisen im allgemeinen so arm an Silicium ist, dafs es beim Umschmelzen zu wenig davon enthält. Je höher der Gesammtkohlenstoffgehalt eines Eisens ist, desto besser eignet es sich als Giefsereiroheisen. Kohlenstoffreiches Eisen kann indessen nur bei heifsem, raschem und sehr regelmäfsigem Ofengange erzielt werden.

* „Iron and Coal Trades Review“ 1900, 9. Februar, S. 251.

Henning: Ueber den Einflufs der Temperatur auf die Herstellung von Roh- und Gufseisen.*

* „Eisenzeitung“ 1900, Nr. 20 S. 302—303; Nr. 21 S. 318—319.

J. E. Johnson jr. macht einige Mittheilungen über das Gufseisen und sein Verhalten in chemischer und physikalischer Beziehung, die indessen nichts Neues bringen.* Während nach Ansicht der meisten Giefsereileute ein Eisen mit:

2,70 Prc. Si, 0,05 Prc. S, 0,2 Prc. P, 0,25 Prc. Mn, 0,15 Prc. geb. C, 3 Prc. Graphit am geeignetsten ist, empfiehlt Verfasser ein Material mit:

1,40 Prc. Si, 0,03 Prc. S, 0,5 Prc. P, 0,6 Prc. Mn, 0,4 Prc. geb. C, 2,5 Prc. Graphit, welches nach seiner Erfahrung fester, elastischer, dichter und leichter zu bearbeiten ist als das Erstere; beim Giefsen erweist es sich als flüssiger, auch schwindet es weniger stark.

* „American Machinist“ 1900, Bd. 23, Nr. 14 S. 316—317; Nr. 15. S. 342—345.

In einem Vortrag vor der „American Foundrymens Association" besprach R. P. Cunningham die geeignetste Zusammensetzung des Eisens für hydraulische Cylinder etc., sowie den Einflufs der verschiedenen Elemente auf die Qualität des Gufseisens.* Er empfiehlt ein Eisen mit 1,25 bis 1,5 Prc. Si, 0,6 bis 0,8 Prc. P, 0,4 bis 0,6 Prc. Mn und Schwefel so wenig wie möglich.

* „Iron Age" 1900, 7. Juni, S. 23—24. „The Foundry" 1900, Juliheft, S. 200—204.

Ueber das Verhalten der Metalloide im geschmolzenen Eisen.*

* „American Manufacturer and Iron World" 1900, 26. April, S. 347.

Dr. E. Kirk behandelt das Bruchaussehen des Roheisens.*

* „American Manufacturer and Iron World" 1900, 21. Juni, S. 506—507

Zur Beurtheilung von Roheisen und Gufseisen.* (Verfasser befürwortete den Einkauf des Roheisens nach der Analyse.)

* „Eisenzeitung" 1900, Nr. 11 S. 158.

Dürre: Vergleich des Hochofen- und Cupolofengusses mit besonderer Beziehung auf einzelne Fabricate.*

* „Der Metallarbeiter" 1900, Nr. 3 S. 20—21; Nr. 4 S. 26.

W. Roxburgh: Das Schwinden des Gufseisens.*

* „The Foundry" 1900, Augustheft, S. 239—242.

K. Glinz bespricht die chemische Zusammensetzung verschiedener Roheisensorten: Giefsereiroheisen, Roheisen für schmiedbaren Gufs, Roheisen für Hartgufsdarstellung.*

* „Der Metallarbeiter" 1900, Nr. 38 S. 299—300.

Während man in England das Giefsereiroheisen meist noch nach dem Bruchaussehen kauft, ist man in den Vereinigten Staaten schon zum gröfsten Theil davon abgekommen. Einen gewissen Fortschritt in dieser Richtung bedeuten u. a. auch die von G. C. Davis aufgestellten Gattirungstabellen.* (S. 230.)

* „Iron and Coal Trades Review" 1900, 30. November, S. 1101.

Gattirung für Grau-Gufs.						
Sorte	Silicium	Schwefel	Phosphor	Mangan	Graphit	Geb. Kohlenstoff
	%	%	%	%	%	%
A	3,81	0,038	0,43	0,21	3,13	0,08
B	2,23	0,024	0,29	0,68	2,57	0,52
C	2,26	0,018	1,15	0,58	2,69	0,43
Eingüsse . .	2,50	0,060	0,75	0,30	3,00	0,20
30 % A . . .	1,143	0,0114	0,129	0,063	0,939	0,024
20 „ B . . .	0,446	0,0048	0,058	0,136	0,514	0,104
10 „ C . . .	0,226	0,0018	0,115	0,058	0,269	0,043
40 „ Eingüsse	1,000	0,0240	0,30	0,120	1,200	0,080
	2,815	0,0420	0,602	0,377	2,922	0,251
Gattirung für schmiedbaren Gufs						
D	1,19	0,031	0,13	0,51	3,42	0,54
E	0,39	0,017	0,20	0,21	2,73	1,29
Eingüsse . .	0.60	0,065	0,15	0,30	0.20	3,00
50 % D . . .	0,595	0,0155	0,065	0,255	1,710	2,70
10 „ E . . .	0,039	0,0017	0.020	0,021	0 273	1,29
40 „ Eingüsse	0,240	0,0260	0,060	0,120	0,80	1,20
	0,874	0,0432	0,145	0,396	2,063	1,599

Einflufs von Silicium und Schwefel auf den Kohlenstoff.

H. M. Howe sprach in einem Vortrag vor dem „American Institute of Mining Enigneers“ über den Einflufs, welchen Silicium und Schwefel auf die Beschaffenheit des Kohlenstoffs im Gufseisen ausüben.* Allgemein wird angenommen, dafs das Silicium im Gufseisen die Ausscheidung von Graphit herbeiführt, was man in der Weise erklärt, dafs man sagt, das Silicium verringere die lösende Kraft des Eisens für Kohlenstoff am Erstarrungspunkt, und etwas unter diesem, so dafs bei Gegenwart von Silicium das Eisen nicht imstande ist, den ganzen Kohlenstoff, mit dem es im geschmolzenen Zustande vereinigt war, gelöst oder gebunden zu halten und demgemäfs sich der Ueberschufs an Kohlenstoff, während und unmittelbar nach dem Erstarren, in Form von Graphit ausscheidet. Manche Umstände sprechen gegen diese Theorie. F. E. Bachman hat seiner Zeit eine Reihe von Gufseisenanalysen veröffentlicht, bei

* „Transactions of the American Institute of Mining Engineers“ 1900, S. 719—733.

Tabelle I.

	%	%	%	%
Silicium, Durchschnitt	0,75	1,25	1,83	2,13
„ Grenzen . .	0,5—1,0	1,0—1,5	1,5—2,0	2,0—2,25
Gesammt-Kohlenstoff .	3,818	3,724	3,412	3,580
Graphit	3,367	3,365	3,170	3,383
Gebundener Kohlenstoff .	0,451	0,359	0,242	0,197
Schwefel	0,03	0,023	0,024	0,025
Zahl der Fälle	5	9	12	15
Silicium, Durchschnitt	2,36	2,62	2,87	3,14
„ Grenzen . .	2,25—2,5	2,5—2,75	2,75—3,0	3,0—3,25
Gesammt-Kohlenstoff .	3,69	3,691	3,652	3,775
Graphit	3,499	3,515	3,481	3,574
Gebundener Kohlenstoff	0,19	0,176	0,171	0,201
Schwefel	0,027	0,030	0,028	0,023
Zahl der Fälle	29	30	22	16

welchen das Verhältnifs von Graphit auf den ersten Blick fast unabhängig von dem vorhandenen Siliciumgehalt ist.

Bei näherer Betrachtung vorstehender Tabelle wird der Einflufs des Siliciums jedoch bald klar. Man braucht sich nur zu vergegenwärtigen, dafs nach der Silicium-Theorie das Silicium den Graphitgehalt nicht direct beeinflufst, sondern indirect, indem es die Lösungsfähigkeit des Eisens für Kohlenstoff verringert; indem es nun die Menge des gebundenen Kohlenstoffs verringert, vergröfsert es umgekehrt indirect die Menge des Graphits unter der Voraussetzung, dafs der Gesammtkohlenstoffgehalt constant bleibt. Allein diese Voraussetzung hält nicht stand, da der Gesammtkohlenstoffgehalt sehr verschieden ist. Da nun aber der Graphitgehalt einfach die Ergänzung des gebundenen Kohlenstoffs ist, z. B. der Ueberschufs des Gesammtkohlenstoffs über den Sättigungspunkt für gebundenen Kohlenstoff, so wird jede Veränderung im Gesammtkohlenstoff eine entsprechende Veränderung des Graphitgehaltes verursachen. Aus den Bachmannschen Resultaten finden wir, dafs in dem Mafse, wie der Siliciumgehalt von 0,75 bis 1,83 Prc. steigt, die Menge des gebundenen Kohlenstoffes von 0,451 auf 0,242 Prc. sinkt, wie es die Siliciumtheorie verlangt. Der Graphitgehalt indessen wächst nicht in gleichem Mafse und zwar aus dem ganz einfachen Grunde, weil der Gesammtkohlenstoffgehalt stark abnimmt.

Wenn der Siliciumgehalt weiter steigt, von 1,83 Prc. auf 2,87 Prc., sinkt die Menge des gebundenen Kohlenstoffs weiter, ebenfalls in Uebereinstimmung mit der Siliciumtheorie, aber die Abnahme ist eine äufserst geringe. Aus einer zweiten, von Bachman aufgestellten Tabelle kann man ganz ähnliche Schlüsse ziehen. Wenn der Siliciumgehalt von 1,00 bis 2,86 Prc. steigt, verringert sich der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff allmählich von

Tabelle II.

	%	%	%	%	%	%
Silicium-Durchschnitt	1,00	1,38	1,62	1,90	2,12	2,37
„ Grenzen . .	0,7—1,25	1,25—1,5	1,5—1,75	1,75—2,0	2,0—2,25	2,25—2,5
Gesammt-Kohlenstoff	3,314	3,322	3,463	3,423	3,348	3,390
Graphit	2,751	2,773	2,959	2,935	2,912	2,94
Gebund. Kohlenstoff	0,563	0,549	0,504	0,488	0,44	0,45
Schwefel	0,11	0,10	0,08	0,07	0,07	0,07
Zahl der Fälle . . .	6	14	11	12	12	12
Silicium-Durchschnitt	2,61	2,86	3,08	3,32	3,63	4,10
„ Grenzen . .	2,5—2,75	2,75—3,0	3,0—3,25	3,25—3,5	3,5—3,75	4,00—4,25
Gesammt-Kohlenstoff	3,24	3,256	3,446	3,235	3,144	3,100
Graphit	2,90	2,91	3,097	2,802	2,857	2,635
Gebund. Kohlenstoff	0,39	0,35	0,35	0,43	0,29	0,465
Schwefel	0,09	0,07	0,07	0,11	0,07	0,10
Zahl der Fälle . . .	11	9	7	4	3	2

0,563 auf 0,346 Prc. Dafs die absolute Menge des gebundenen Kohlenstoffs für einen gegebenen Siliciumgehalt viel höher ist als in Tabelle I, ist im Hinblick auf den gröfseren Schwefelgehalt der in Tabelle II zusammengestellten Analysen leicht verständlich. Wie in Tabelle I folgt auch hier der Graphitgehalt nicht einem einfachen Gesetze, und zwar ebenfalls aus dem Grunde, weil der Gesammtkohlenstoffgehalt sehr wechselt.

Die Lehren, die man aus den Bachmanschen Resultaten zu ziehen hat, sind: 1. wenn der Siliciumgehalt von 0,75 bis auf etwa 2 Prc. steigt, sinkt der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff merklich; 2. diese Verringerung wird bei weiter steigender Zunahme immer weniger und weniger merkbar.

Um den Einflufs des Siliciums auf die verschiedenen Kohlenstoffformen eingehend zu studiren, hat Howe den Gesammtkohlenstoff wie auch den Gehalt an gebundenem Kohlenstoff und

Graphit von etwa 700 Roheisen graphisch verzeichnet. Im weiteren Verlauf des Vortrags bespricht er die Untersuchungen von Turner, Keep und Moldenke. Nach all dem kommt er zu folgendem Resultat: 1. In normal und relativ reinem Handelsroheisen sinkt der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff mit steigendem Siliciumgehalt. 2. Das Sinken erfolgt anfangs rasch, besonders, wenn der Siliciumgehalt von 0 bis 0,75 Prc. steigt, dann aber langsam und immer langsamer. 3. Der Einflufs des Siliciums ist oft durch denjenigen anderer Variablen verschleiert. 4. Der Einflufs des Schwefels geht dahin, den Sättigungspunkt des erstarrenden Eisens für Kohlenstoff zu erhöhen und dadurch den Gehalt des Gufseisens an gebundenem Kohlenstoff zu vergröfsern, den Graphitgehalt aber zu verringern.

III. Schmelzen.

1. Roheisenmischer.

Nach F. Kupelwieser* haben in jüngster Zeit die Roheisenmischer auch in Giefsereien Verwendung gefunden. Man war früher in vielen Werken nicht imstande, die Gufswaaren direct aus dem Hochofen zu giefsen. Man hat daher einen kleinen transportablen Mischer genommen und kann nun in diesem das Eisen aus dem Hochofen mit weifsem oder grauem mischen, so dafs man alle möglichen Gufswaaren erzeugen kann.

* „Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins“ 1900, S. 419.

In der Giefserei der „Clay Cross Company“ ist ein nach dem Patent von G. M. Jackson construirter Roheisenmischer aufgestellt. Das vom Hochofen kommende flüssige Roheisen wird in einen eisernen, mit Ganister ausgekleideten Behälter A (Abb. 27) gegossen. Durch einen besonderen Brenner B strömt Gas durch C und heifse Luft durch D ein, derart, dafs die Flamme gerade auf die Badoberfläche gerichtet ist, um das Metall heifs zu erhalten. Die heifsen Gase werden nach dem Verlassen des Mischers durch E in eine Kammer F geleitet, in welcher das Roheisen nach Bedarf vorgewärmt wird, bevor es in den Mischer kommt, dann streichen die Gase über ein System von Röhren G, in welchen die Ver-

brennungsluft erhitzt wird. Der Mischer besitzt Drehzapfen L und kann mittels der hydraulischen Vorrichtung H geschwenkt werden, wobei die Gase dann durch J in den Schornstein K abziehen.*

* „Iron and Coal Trades Review" 1900, 16. März, S. 501.

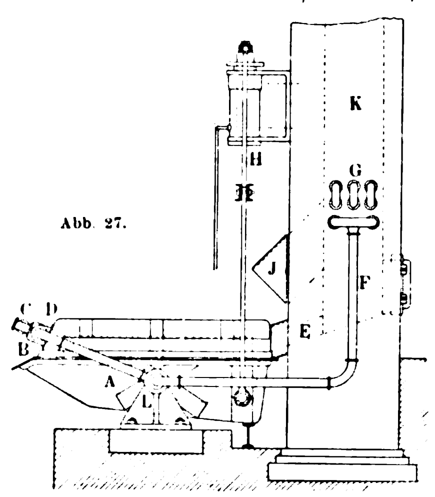


Abb. 27.

2. Umschmelzen des Roheisens.

Einflufs des Umschmelzens.

T. D. West hat den Einflufs studirt, den ein wiederholtes Umschmelzen auf die chemische Zusammensetzung des Giefsereiroheisens ausübt.

	Holzkohlen-Roheisen	Nach dem 1. Umschmelzen	Nach dem 2. Umschmelzen	Nach dem 3. Umschmelzen	Nach dem 4. Umschmelzen	Nach dem 5. Umschmelzen
Gesammt-Kohlenstoff .	3,94	4,10	4,30	4,47	4,68	4,76
Graphit	3,06	2,90	2,42	2,90	2,67	3,16
Gebundener Kohlenstoff	0,88	1,20	1,90	1,57	2,01	1,60
Silicium	0,82	0,75	0,63	0,66	0,57	0,59
Schwefel	0,02	0,03	0,04	0,04	0,045	0,048
Mangan	0,78	0,66	0,53	0,31	—	0,25
Phosphor	0,232	0,248	0,274	0,237	0,254	0,271
Specifisches Gewicht .	7,01	7,30	7,35	7,40	7,47	7,46

Im Anschlufs hieran theilt Verfasser auch noch das Ergebnifs von Schmelzversuchen mit Stahlabfällen mit.*

* „American Machinist" 1900, 3. März, S. 428.

	Stahl-abfälle	Nach dem 1. Um-schmelzen	Nach dem 2. Um-schmelzen	Nach dem 3. Um-schmelzen
Gesammt-Kohlenstoff . . .	0,60	1,48	2,74	3,05
Graphit	—	—	—	0,15
Gebundener Kohlenstoff .	0,60	1,48	2,74	2,90
Silicium	0,31	0,26	0,14	0,35
Schwefel	0,02	0,10	0,14	0,18
Mangan	0,34	0,23	0,15	0,06
Phosphor	0,106	0,167	0,190	0,198

Verwendung von Eisenfeil- und Bohrspänen.

Edward Kirk bespricht verschiedene Verfahren, die man angewendet hat, um Gufseisen-Feil- und Bohrspäne im Cupolofen mit zu verschmelzen, die indessen alle wenig brauchbar sind. Er empfiehlt, die Späne (50 bis 100 kg) in hölzerne Kasten zu thun und diese mit zu chargiren. Das Eisen wird dadurch aber leicht weifs und hart. Man sollte dieses Eisen in der Giefspfanne am besten mit weichem Eisen mischen.*

* „The Foundry" 1900, Juniheft, S. 147—148. „Eisenzeitung" 1900 Nr. 27 S. 414—415.

Verwendung von Siliciumcarbid.

F. J. Tone schlägt vor,* an Stelle von Ferrosilicium Siliciumcarbid zu verwenden. Infolge des hohen Siliciumgehaltes des Letzteren (62 Prc.) genügt schon der Zusatz von 1 Prc. des Eisengewichtes, um einen merklichen Einflufs auf die Beschaffenheit der Gufswaaren zu erzielen. Das Siliciumcarbid wird in Form von unregelmäfsigen Stücken oder Ziegeln mit dem Roheisen und Koks gegichtet.

* „The Foundry" 1900, Maiheft, S. 117—118.

Eisenschmelzöfen.

W. Zöller behandelt * in gemeinverständlicher Weise die Tiegelöfen, die Flammöfen und die Cupolöfen. Um die Ausnutzung des Brennstoffes in diesen 3 Ofengattungen zu veranschaulichen, hat er ein Schaubild (Abb. 28) entworfen, in welchem die Ordinaten den zum Schmelzen von 100 kg Eisen erforderlichen Brennmaterialverbrauch angeben. Links ist der

* „Prometheus" 1900, 18. April, Nr. 549 S. 449—452; 25. April, Nr. 550 S. 468—573; 2. Mai, Nr. 551 S. 483—487.

Maximalwerth, rechts der Minimalwerth aufgetragen und die die beiden Punkte verbindende schräge Linie giebt in ihrer senkrechten Entfernung von der O-Achse mittlere Werthe. So bezeichnen die Ordinaten der Linie a den Koksverbrauch in Tiegelöfen für 100 kg Eisen; derselbe schwankt zwischen 140 und 100 kg. Linie b giebt

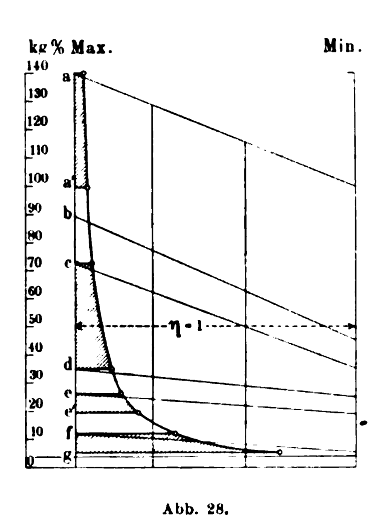


Abb. 28.

den Kohlenverbrauch in Rostflammöfen und ist, um einen Vergleich zu ermöglichen, reducirt auf den Kohlenstoffgehalt des Koks in Linie c; ebenso bedeuten die Ordinaten der Linie d den Kohlenverbrauch in Flammöfen mit Gasfeuerung, die Ordinaten für e sind wiederum reducirt auf den Kohlenstoffgehalt des Koks. Linie f zeigt den Koksverbrauch im Cupolofen, und die Linie g den theoretischen Koksverbrauch. Die Abscissen des Diagramms zeigen den Wirkungsgrad der einzelnen Oefen. Von a bis a' für den Tiegelofen, von c bis d für den Rostflammofen, von f bis g für den Cupolofen.

Cupolofenschmelzen.

E. B. Gilmour: Das Cupolofenschmelzen.*

* „The Foundry" 1900, Augustheft, S. 232 234.

Die Wärmebilanz des Cupolofens wird eingehend erörtert.*

* „Eisenzeitung" 1900, Nr 18 S. 270.

L. C. Jewett macht vor der „American Foundrymens Association" einige Angaben über den Koksverbrauch beim Cupolofenschmelzen.*

* „The Foundry" 1900, Juliheft, S. 208—209. „Iron Age" 1900, 7. Juni, S. 25—26. „Eisenzeitung" 1900, Nr. 32 S. 493—494.

Nach Dr. E. Kirk haben die bisherigen Versuche mit gasförmigem Brennmaterial für Cupolöfen kein brauchbares Ergebnifs geliefert. Das Eisen schmilzt sehr rasch, aber es ist nicht genügend heifs.*

* „The Foundry" 1900, Novemberheft, S. 98—99.

E. Kirk giebt einige, das Beschicken der Cupolöfen betreffende Rathschläge.

* „The Foundry" 1900, Augustheft, S. 224—227.

Cupolöfen.

Fritz W. Lürmann berichtet über den Cupolofen von A. Eadie.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 14 S. 762. „The Engineer" 1900, S. 301.

Cupolofen des Eisenwerks Carlshütte in Alfeld a. d. Leine.*

* „Eisenzeitung" 1900, Nr. 47 S. 744—745.

Ningler: Neuerungen an Cupolöfen.* (D. R. P. 107 979.)

* „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure" 1900, S. 546—547.

Giefsereigebläse.

Nächst dem Schmelzofen ist das Gebläse * als die wichtigste Einrichtung jeder Giefserei zu betrachten, da der Ofen hinsichtlich seiner Leistungsfähigkeit mehr oder weniger von der Wirksamkeit des Gebläses abhängig ist. Leider wird namentlich in kleineren Betrieben den Gebläsen noch nicht die nöthige Beachtung geschenkt. Die Ventilator-Flügel sollten eigentlich für jede Leistung besonders construirt sein. Ein Ventilator, der bei freier Oeffnung mit niederer Spannung arbeitet, erhält einen breiteren Flügel zum Durchgang einer gröfseren, langsam hindurchtretenden Luftmenge. Ein Flügel für hohe Pressung und kleinere Luftmengen ist im ganzen schmal zu halten. Mit je geringerer Spannung ein Ventilator arbeiten soll, desto gröfser wird er in seinen Abmessungen gegenüber einem solchen für gleiche Luftförderung, aber mit

* „Der Metallarbeiter" 1900, Nr. 3 S. 19—20.

höherer Pressung. Es ist zwecklos, bei Ventilatoren, welche nur mit höherer Pressung arbeiten, die Saugöffnung sehr grofs zu halten. Die einströmende Luft hat bei angenommener Flügelbreite und gleichbleibender Umfangsgeschwindigkeit des inneren Flügeldurchmessers eine ganz bestimmte Einströmungsgeschwindigkeit. Diese zu verkleinern, hat eher Nachtheile zur Folge, welche nachgewiesen werden können.

Für hohe Pressungen ist es nicht zulässig, zwischen Flügelrad und innerem Gehäuseumfang einen sehr grofsen Spielraum zu lassen; je geringer derselbe ist, desto weniger verursacht die übertretende Luft Geräusch. Vortheilhafter ist es ferner, den Anfang der Gehäusespirale stark gegen den Flügelumfang einzuziehen, damit die Luft im Ventilatorgehäuse nicht nutzlos kreiselt, sondern an der engen Stelle zwischen Flügel und Gehäuse vorbei gegen die Ausblaseöffnung gedrängt wird.

Flammöfen zum Umschmelzen von Roheisen.

R. H. Palmer beschreibt * die Construction und den Betrieb von zwei Flammöfen zum Roheisenschmelzen, von denen einer mit natürlichem Zug, der andere mit Unterwind arbeitet.

* „The Foundry“ 1900, Märzheft, S. 1—6.

IV. Giefsereibetrieb.

P. R. Ramp giebt in einem Vortrag vor der „American Foundrymens Association“ * einige beherzigenswerthe, wenn auch recht selbstverständliche Vorschriften für einen vortheilhaften Giefsereibetrieb.

* „American Machinist“ 1900, 23. August, S. 818.

E. R. Gilmour macht Mittheilungen über die Krystallisation der Metalle und giebt einige Winke zur Erlangung gesunder Gufsstücke.*

* „The Foundry“ 1900, Juliheft, S 198—200. „Iron Age“ 1900, 14. Juni, S. 16—17.

J. A. Murphy bespricht in einem Vortrag vor der „American Foundrymens Association einige Punkte des Giefsereibetriebes, die Materialien und Werkzeuge.*

* „Iron Age“ 1900, 14. Juni, S. 26b. „American Machinist“ 1900, 30. August, 833—836.



Dr. F. Wüst erläuterte in einem Vortrag vor dem Verein deutscher Eisengiefsereien die Ursachen des Entstehens von Fehlgüssen und gab gleichzeitig die Mittel und Wege zur Vermeidung derselben an.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 20 S. 1041—1048; Nr. 21 S. 1098—1104.

E. B. Gilmore berichtete in der Jahresversammlung der „Foundrymens Association“ über das bekannte Ausbessern (Vergiefsen) fehlerhafter Gufsstücke.* Dieselben müssen gehörig angewärmt werden, das nachzugiefsende Eisen mufs möglichst weich sein und das ausgebesserte Gufsstück mufs langsam erkalten.

* „Iron Age“ 1900, 15. November, S. 15—16.

Herstellung dichter Gufsstücke.

Um das Eisen nach dem Giefsen in dem verlorenen Kopf noch eine Zeit lang flüssig zu erhalten, hat Ambrogio Milesi vorgeschlagen, über dem verlorenen Kopfe ein kleines Kohlenfeuer anzuordnen. Die nachstehende Figur (Abb. 29) zeigt, in welcher

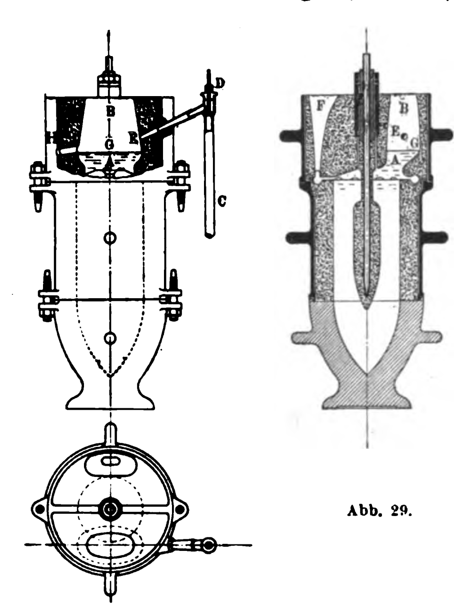


Abb. 29.

Weise das Verfahren beim Gufs eines 200 kg schweren Geschosses zur Ausführung gelangt. A ist der verlorene Kopf, B das Kohlen-

feuer, C die Windleitung, D das Windventil, E die Windeinströmung, F der Eingufs. Das Eisen darf nur bis zum Niveau von G steigen, der Ueberschufs fliefst durch H wieder ab.

Das Verfahren ist im Eisenwerk von Giov. Andrea Gregorini mit Vortheil zum Gufs von Granaten, hydraulischen Cylindern u. s. w. angewendet worden. Man erreicht dabei aufser dem dichten Gufs auch noch den Vortheil, mit kleinen verlorenen Köpfen auszukommen. Während man beim Gufs der 200-kg-Granaten vor Einführung des neuen Verfahrens dem verlorenen Kopf ein Gewicht von 100 kg gab, ist man nach Einführung der neuen Methode auf 20 kg herabgegangen.*

* „L'Industrie" 1900, Nr. 25 S. 391—394.

Nach De Tunzelmann eignet sich das Slavianoffsche Verfahren ebenfalls zur Herstellung dichter Gufsstücke. Die flüssige Metalloberfläche bildet den positiven Pol eines elektrischen Lichtbogens, dessen negativer Pol von einem verstellbaren Stahl- oder Kohlenstift gebildet wird. Der obere Theil der Blockform ist mit feuerfestem Material ausgekleidet (Abb. 30). Versuche mit 3 Tiegelgufsstahlblöcken von je 6 t und einem Martinstahlblock von 14 t haben ergeben, dafs ein Strom von 800 Ampère und 60 bis 70 Volt nöthig war.*

* „Feildens Magazine" 1900, Octoberheft S. 393.

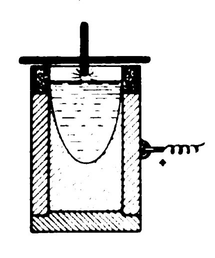


Abb. 30.

Röhrengufs.

E. A. Kebler sprach auf der Mai-Versammlung der „American Foundrymens Association" über Röhrengufs.*

* „Eisenzeitung" 1900, Nr. 24 S. 366; „Iron and Coal Trades Review" 1900, 25. Mai, S. 987; „The Foundry" 1900, Octoberheft, S. 73—76.

Formerei.

Maschinenformerei.

G. Buchanan: Ueber Maschinenformerei.*

* „The Foundry" 1900, Augustheft, S. 244—245.

J. L. McCord* besprach in einem Vortrag vor der „Foundrymens Association“ die Anwendung der Formmaschinen vom technischen Standpunkt. E. H. Mumford** behandelte dieselbe Frage vom wirthschaftlichen Standpunkt.

* „Iron Age“ 1900, 8. November, S. 14—16

** „The Foundry“ 1900, Octoberheft, S. 64—67. „Iron Age“ 1900, 13. September, S. 12—13.

Dahlgren zeigt an zahlreichen, der Praxis entnommenen Beispielen die Vorzüge der Schablonen- und Maschinenformerei.*

* „Teknisk Tidskrift“ (Abtheilung für Mechanik und Elektrotechnik) 1900, S. 89—95 und 108—112.

Formmaschinen.

Die Formmaschine von Knuttel.* (Eignet sich besonders zur Herstellung von kleinen Massenartikeln.)

* „Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale“ 1900, Märzheft, 465—468.

Stearn-Formmaschine.*

* „The Foundry“ 1900, Octoberheft, S. 84.

Die Formmaschine von Weifs.*

* „Iron Age“ 1900, 1. Februar, S. 13. „The Foundry“ 1900, Aprilheft S. 72—74.

Pridmore-Formmaschine.*

* „Teknisk Tidskrift“ 1900, S. 273—275.

Hermann-Formmaschine.*

* „The Foundry“ 1900, Aprilheft, S. 69—70.

Die Universal-Formmaschine.*

* „The Foundry“ 1900, Maiheft, 113—114.

Tabor-Formmaschine.*

* „American Machinist“ 1900, 31. Mai, S. 522—523. „The Foundry“ Augustheft, S. 249.

Kernformmaschine.*

* „The Foundry“ 1900, Novemberheft, S. 105.

Kernmachen.

Neue Verfahren zur Herstellung von Lehmkernen.*

* „Der Metallarbeiter“ 1900, Nr. 9 S. 67—68; Nr. 97 S. 779.

In einem Aufsatz * über modernes Form- und Kernverfahren werden einige Specialmaschinen der „Vereinigten Schmirgel- und Maschinenfabriken A.-G.“ in Hannover-Hainholz beschrieben.

* „Eisenzeitung“ 1900, Nr. 49 S. 779—781.

Giefsmaschinen.

Giefsmaschine von A. Walker * (D. R. P. 115 603).

* „Eisenzeitung“ 1900, Nr. 52 S. 833—834.

Formkasten.

E. H. Pearce berichtete über Formkasten.*

* „Iron Age“ 1900, 7. Juni, S. 24—25; „The Foundry“ 1900, Juliheft, S. 209—210.

In Amerika wendet man jetzt Formkasten an, deren Seitenwände nicht senkrecht, sondern gebrochen < sind. Ein solcher Kasten hält den Sand viel besser. Aufserdem bringt man Verstärkungsrippen an.*

* „Eisenzeitung“ 1900, Nr. 29 S. 447.

Formkasten aus Schmiedeisen.*

* „Eisenzeitung“ 1900, Nr. 51 S. 815.

Stampfer mit Prefsluftbetrieb.

Der pneumatische Stampfer der „Maywood Foundry and Machine Company“ in Chicago ist abgebildet und beschrieben.* Ein anderer pneumatischer Stampfer ** wird von der „Philadelphia Pneumatic Tool Company“ geliefert.

* „Iron Age“ 1900, 16. August, S. 9—10.
** „ „ 1900, 23. „ „ 9.

Pneumatischer Stampfer.*

* „The Foundry“ 1900, Octoberheft, S. 69. — „Compressed Air“ 1900, Märzheft, S. 878—879; Septemberheft, S. 1024—1025. — „American Manufacturer and Iron World“ 1900, 13. December, S. 454—455.

Staubbeutel.

Ein neuer Staubbeutel für Graphit von J. Evans & Co. in Manchester soll mancherlei Vortheile vor den bisherigen Staubbeuteln haben. Abbildung und Beschreibung desselben.*

* „The Ironmonger“ 1900, 13. Januar, S. 56.

Giefsereieinrichtungen.

Trockenkammern.

Während im modernen Giefsereibetrieb die Schmelzöfen, Gebläse, die Sandaufbereitung und vor allen Dingen die Formerei durch Einführung der Formmaschinen eine wesentliche Verbesserung gegen frühere Verhältnisse erfahren haben, findet man die Trockenkammern meist noch in der alten primitiven Weise angelegt. In einem längeren Artikel * über „Trockenkammern im Giefsereibetrieb“ wendet sich ein Mitarbeiter der Zeitschrift „Der Metallarbeiter“ in scharfen Worten gegen die Mängel der bisherigen Trockenkammern. Nach der Beschreibung einer solchen fährt er fort: „Die Verbrennungsproducte, welche die nassen Kerne bestreichen, verdichten sich an deren kalter Oberfläche zu Rufs und schlagen sich als solcher auf ihnen nieder. Der Rufs als schlechter Wärmeleiter hemmt aber auch das Trockenwerden der Kerne ganz bedeutend, sobald er in immer stärkeren Lagen ihre Oberfläche bedeckt, und wird deshalb unverhältnifsmäfsig viel mehr Wärme aufgewendet werden müssen, als dies bei regelrechter Anlage einer guten Heizung der Fall sein würde.“ Man sucht allerdings die Rauchentwicklung dadurch zu verhindern, dafs man Schmelzkoks zur Beheizung nimmt; aber hierdurch wird die gesundheitsschädliche Wirkung in keiner Weise geringer. Die Luft in den Trockenkammern ist beständig mit Kohlenoxyd stark durchsetzt; Ventilationseinrichtungen zum schnellen Luftwechsel in der Kammer sind nicht da, und sobald die Kammer geöffnet wird, um die Kerne herauszunehmen, müssen die Arbeiter die Kammer betreten und die ungesunde Luft einathmen. Abgesehen davon weisen solche Kammerfeuerungen meist eine sehr grofse Brennstoffvergeudung auf. Eine gute Trockenkammer soll so eingerichtet sein, dafs die mit Wasserdünsten (Kernfeuchtigkeit) geschwängerte Luft durch einen Exhaustor rasch abgesaugt wird; die Feuerstätte soll ganz unabhängig von der Kammer sein. Am besten eignet sich Luft- oder Dampfheizung.

Zweckmäfsiger als die Trockenkammer ist der Trockenthurm. Unter einem Trockenthurm hat man sich einen hohen, gemauerten Schacht zu denken, der von der Kernmacherei aus

* „Der Metallarbeiter“ 1900, Nr. 4 S. 27—28; Nr. 6 S. 42.

zugänglich ist und je nach Bedarf angelegt wird. Bei den Trockenkammern mit Dampfheizung sind die zu trocknenden Kerne auf Blechen oder Drahthorden in Gestellen über einem grofsen ebenen Raum vertheilt. Will man nun die Trocknung möglichst kräftig und schnell bewirken, so ist dies nur dadurch möglich, dafs man den Durchzug der warmen Luft durch den Trockenraum durch künstliche Ventilation beschleunigt bezw. die mit Feuchtigkeit geschwängerte Luft durch einen Exhaustor absaugt, denn wenn man auch die Trockenkammer mit einem Saugkamin verbindet, so genügt derselbe für den grofsen Trockenraum in der Regel nicht. Bei dem Trockenthurm fällt dieser Uebelstand von selbst weg. Der Thurm hat einen rechteckigen Querschnitt und wird am besten an einer geschützten Wand der Kernmacherei angelegt. Auf dem Grunde desselben und unter der Hüttensohle ist der Heizkörper aufgestellt: am besten ein Koks-Füllofen mit offenem Feuer und möglichst grofser, strahlender Feuerfläche. In dem Schacht ist ein mechanischer und von Hand zu bethätigender Aufzug angebracht, dessen untere Triebwelle etwa 2 m über dem Ofen gelagert ist, während das obere Getriebe 7 bis 12 m über dem Schacht sitzt. Jede Welle trägt zwei eigenartig geformte Kettenräder und in den Ketten hängen frei im inneren Raum in Rundeisengehängen Horden aus Drahtgeflecht, auf welche die Kerne gelegt werden. Durch eine in der Kernmacherei angebrachte eiserne Thür im Thurmschacht gelangt man zu dem Aufzug. Der Arbeiter schiebt die Horde mit den nassen Kernen in eins der Elevatorengehänge ein und zieht den Aufzug um ein Gehänge tiefer. Die nassen Kerne kommen dadurch nach unten, also in die wärmste Zone des Trockenthurms und steigen bei der Weiterbewegung auf der entgegengesetzten Seite wieder nach oben. Sie kühlen sich beim Aufsteigen immer mehr ab und können oben durch eine zweite Thür im Trockenschacht fertig getrocknet herausgenommen werden.

M. Jahn schlägt vor, die bisherige unökonomische und unsaubere Trockenkammerfeuerung durch Dampfheizung zu ersetzen. Nach seinen Erfahrungen braucht er für 4 Trockenkammern monatlich 3 Doppelladungen Schmelzkoks, was ihn veranlafste, eine Dampfheizung einzuführen, mit der er sehr gute Resultate erhielt. Jede Spur von Rauch ist vermieden, die Temperatur zur Trocknung der Kerne wird ausschliefslich von Dampf-

Heizkörpern erzeugt. Die Trockenkammern bleiben so vollständig rein, dafs man sie weifsen und mit Fenstern versehen kann. Der Dampfverbrauch ist gering und die Kerne trocknen ebensogut und fast so schnell, wie bei directer Feuerung.

Der Vorgang bei der oben erwähnten Heizung, die gesetzlich geschützt ist, ist folgender: Der Dampf wird vom Kessel mit 165° nach den Kammern in die Heizkörper geleitet, durchströmt diese und das Condenswasser wird durch einen sogenannten Krantzschen Kreislauftopf automatisch in den Kessel mit 130° continuirlich zurückgedrückt. Gegenüber einem Kostenaufwand von 9900 Mark Koks (für 4 Kammern) + 900 Mark Heizerlohn = 10 800 Mark im Jahre bei der alten Einrichtung, kostet die Dampfheizung im Jahre höchstens 1200 Mark, was einer Ersparnifs von 9600 Mark entspricht.*

* „Eisenzeitung“ 1900, Nr. 2 S. 18—19.

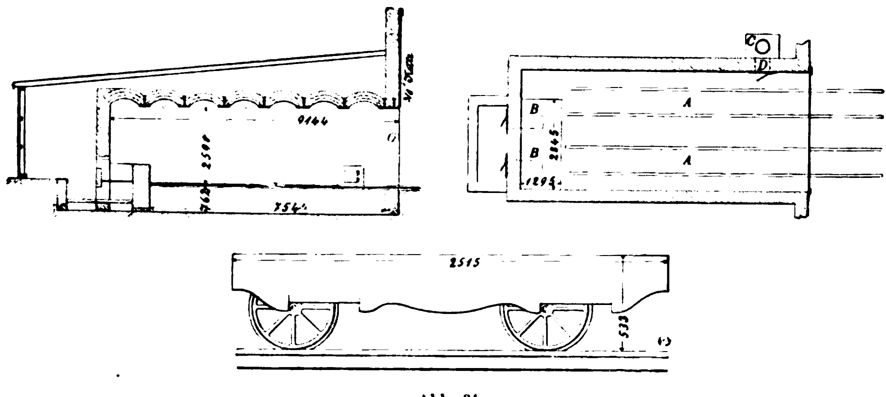


Abb. 31.

Obenstehende Figur (Abb. 31) zeigt einen von Paul R. Ramp construirten Trockenofen für Giefsereien.* AA sind zwei Geleise von 760 mm Spurweite zum Einfahren von 4 Trockenwagen. BB sind die Heizungen, C der Schornstein, D der Rauchkanal, E die Aschengrube, G die eiserne Thür. Die untere Figur zeigt die Seitenansicht des Trockenwagens.*

* „The Foundry“ 1900, Februarheft, S. 215—216.

Giefserei-Krähne und Aufzüge.

J. Horner schildert die Entwicklung der Giefsereikrähne von den Zeiten Agricolas bis zu den modernsten Anlagen.*

* „Cassiers Magazine“ 1900, Juliheft, S. 214—242.

A. D. Williams besprach in einem Vortrag vor der „Pittsburg Foundrymens Association“ die elektrischen Laufkrähne und ihre Verwendung für Giefsereien.*

* „Iron Age“ 1900, 4. October, S. 20–21.

Elektrisch betriebener Giefserei-Krahn.*

* „The Electrical Review“ 1900, 12. Januar, S. 57.

Giefserei-Krahn.*

* „American Machinist“ 1900, 25. October, S. 1027.

Elektrisch betriebener Giefserei-Aufzug.*

* „Der praktische Maschinen-Constructeur“ 1900, Supplement zu Nr. 5 S. 22–23.

Ein elektrisch betriebener Giefserei-Aufzug von der „Elektricitäts-Actiengesellschaft, vormals Kolben & Co.“ in Prag-Vysocan ist abgebildet und beschrieben.*

* „Oesterreichisch-Ungarische Montan- und Metall-Industrie-Zeitung“ 1900, Nr. 10 S. 4.

Gufsputzmaschinen.

Ueber Gufsputzmaschinen.*

* „Der Metallarbeiter“ 1900, Nr. 92 S. 738–739.

A. G. Warren giebt eine verbesserte Anordnung eines Sandstrahlgebläses zum Gufsputzen an.*

* „Iron Age“ 1900, 29. November, S. 11.

Sandmisch- und Siebvorrichtung.

Die Firma Gould & Eberhardt in Newark, N.-J., liefert eine fahrbare elektrisch betriebene Sandmisch- und Siebvorrichtung, die in zwei Stunden ebensoviel leistet wie sonst zwei Mann im Tage.*

* „The Foundry“ 1900, Septemberheft, S. 17–18.

Magnetische Scheider.

C. H. Putnam berichtete in einem Vortrag vor der „Foundrymens Association“ über seine Erfahrungen mit einem magnetischen Scheider zum Ausscheiden von Eisenstückchen aus dem Formsand.*

* „Engineering“ 1900, 14. December, S. 782.

Eine Maschine zum magnetischen Ausscheiden kleiner Eisenstücke aus Sand und Schlacke ist abgebildet und beschrieben.*

* „The Foundry" 1900, Augustheft, S. 243.

Elektromagnetische Scheider von J. Bromilow zum Scheiden von Eisenspänen von anderen Metallspänen.*

* „Engineering" 1900, 26. Januar, S. 121.

Sonstiges.

Ueber Giefserei-Ventilation.*

* „Zeitschrift für Gewerbe-Hygiene" 1900, Nr. 9 S. 135—136.

Schutzbekleidung der Giefserei-Arbeiter.*

* „Zeitschrift für Gewerbe-Hygiene" 1900, Nr. 16 S, 247—249; Nr. 17 S. 268—269. „Werkmeisterzeitung" 1900, Nr. 39 S. 559-560; Nr. 40 S. 573.

Deutsche Patente.

Kl. 31, Nr. 105725, vom 21. August 1898. Verschlufs für Abflufsöffnungen, besonders an Metallschmelzöfen. J. Digeon & Fils Ainé und C. L. Thuan in Paris. „Stahl und Eisen" 1900, S. 45.

Kl. 31, Nr. 107704, vom 13. Mai 1899. Vorrichtung zum Verschliefsen des Stichlochs bei Cupolöfen. Heinrich Schoenen in Aachen. „Stahl und Eisen" 1900, S. 397.

Kl. 31, Nr. 107979, vom 20. November 1898. Schmelzofen. Firma A. Spies in Siegen i. W. „Stahl und Eisen" 1900, S. 606.

Kl. 31, Nr. 109423, vom 26. November 1898. Cupolofen mit Tiegel unterhalb des Ofenschachtes. Rudolf Baumann in Oerlikon-Zürich. „Stahl und Eisen" 1900, S. 704.

Kl. 31, Nr. 109788, vom 16. November 1898. Verfahren zur Herstellung von Schmelztiegeln und dergl. Albert Piat in Paris. „Stahl und Eisen" 1900, S. 858.

Kl. 31, Nr. 110787, vom 4. December 1898. Tiegel-Schmelzofen. A. Friedeberg in Berlin. „Stahl und Eisen" 1900, S. 969.

Kl. 31, Nr. 110964, vom 17. September 1898. Tiegel-Kippöfen. Alfred Friedeberg in Berlin. „Stahl und Eisen" 1900, S. 1009.

Kl. 31, Nr. 110965, vom 16. November 1898. Vereinigter Tiegel- und Cupolschmelzofen. Albert Piat in Paris. „Stahl und Eisen" 1900, S. 1119.

Kl. 31, Nr. 105724, vom 18. Februar 1899. Roststab. A. Lichtenberg in Köln-Riehl. „Stahl und Eisen" 1900, S. 47.

Kl. 31, Nr. 106821, vom 18. September 1898. Formmaschine zur Herstellung der Unterkasten für Geschirrgufs und dergleichen



Vereinigte Schmirgel- und Maschinenfabriken, Actiengesellschaft (vormals S. Oppenheim & Co. und Schlesinger & Co.) in Hannover-Hainholz. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 340.

Kl. 31, Nr. 106925, vom 31. Januar 1899. Walzenpresse zur Herstellung von Sandformen. Gebrüder Körting in Körtingsdorf. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 280.

Kl. 31, Nr. 108584, vom 7. Februar 1899. Vorrichtung zur Herstellung von Kernen mit kreisrundem Querschnitt. August Bovers in Rath bei Düsseldorf. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 491.

Kl. 31, Nr. 109382, vom 28. März 1899. Formmaschine. Carl Rein in Hannover. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 705.

Kl. 31, Nr. 110063, vom 15. August 1899. Vorrichtung zum Trocknen von Gufsformen, Kernen u. s. w. Gutehoffnungshütte, Actienverein für Bergbau- und Hüttenbetrieb in Oberhausen, Rhld. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 1057.

Kl. 31, Nr. 110346, vom 15. August 1899. Verfahren zur Vereinfachung des Einformens von Modellen mit Unterschneidungen. Max Seiler in Grünau i. M. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 967.

Kl. 31, Nr. 110417, vom 21. März 1899. Form- und Giefseinrichtung. F. Weeren in Rixdorf. „Stahl und Eisen 1900, S. 1012.

Kl. 31, Nr. 110966, vom 9 December 1898. Maschine zum Formen von Riemenscheiben. Martin Pietruszka in Warschau. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 1120.

Kl. 31, Nr. 111304, vom 4. Januar 1899. Formplattenträger für Sandformmaschinen. Chemnitzer Naxos-Schmirgelwerk, Dr. Schönherr und Curt Schönherr in Furth bei Chemnitz. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 1296.

Kl. 31, Nr. 111308, vom 23. April 1899. Vorrichtung zur Anfertigung von Gufsstücken. C. W. Julius Blancke & Co. in Merseburg. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 1120.

Kl. 31, Nr. 111519, vom 15. Juni 1899. Formkasten. Olof Struve Michaelsen in Altona. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 1167.

Kl. 31, Nr. 111662, vom 21. Februar 1899. Verfahren und Maschine zum Einformen von Gufsmodellen. Johann Wottle in Wien. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 1167.

Kl. 31, Nr. 111753, vom 5. September 1899. Ausflufsmundstück. Emil Levermann in Hagen i. W. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 1166.

Kl. 31, Nr. 111889, vom 12. April 1899. Verfahren zur Herstellung des Kernes aus nassem Formsand für die Giefsform geschlossener Achsbüchsen. G. & J. Jäger in Elberfeld. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 1228.

Kl. 32, Nr. 109648, vom 26. Juli 1899. Sandstrahl-Gufsputzmaschine mit rotirender Putztrommel. Alfred Gutmann, Actiengesellschaft für Maschinenbau in Ottensen-Hamburg. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 1056.

Hartgufs.

Die Firma G. G. Blackwell, Sons & Co. in Liverpool hat unter der Bezeichnung S. A. M. eine Legirung in den Handel gebracht, die nach ihrer Angabe eine Panacee für alle Uebelstände bei der Hartgufsfabrication sein soll. Leider ist die Zusammensetzung nicht angegeben. Unsere Quelle bringt die Abbildung des Bruchstückes eines weifsen Eisens und des nach Zusatz jener Legirung erhaltenen Hartgusses.*

* „Iron and Coal Trades Review" 1900, 6. März, S. 602.

Hartgufserzeugnisse.*

* „Der Gnom" 1900, 6. December, S. 1486—1488; 13. December S. 1497—1499.

Die Fabrication und Behandlung der Hartgufswalzen ist in einem längeren Artikel * eingehend beschrieben.

* „Iron and Coal Trades Review" 1900, 31. August, S. 416—418.

Nach G. R. Henderson * ist ein gewisser Mangangehalt erforderlich, damit Hartgufsräder die in Amerika vorgeschriebene Heifsprobe aushalten. Dieser Mangangehalt scheint auch ihre Bruchfestigkeit zu erhöhen. In Amerika wird meist für eine Lebensdauer der Räder von 48 Monaten garantirt, und alle Räder, die über 5 Jahre laufen, sind als gut zu bezeichnen. Solche Räder ergaben bei der Analyse folgende Grenzwerthe:

Graphit	2,75—3,00 %
Gebundener Kohlenstoff	0,5 —0,75 „
Silicium	0,5 —0,70 „
Mangan	0,3 —0,50 „
Schwefel	0,05—0,07 „
Phosphor	0,35—0,45 „

Bei dieser chemischen Zusammensetzung ist es möglich, eine harte Schale von $^3/_4$ Zoll = 20 mm Dicke zu erzielen. 7 Räder, die 8 bis 11 Jahre lang im Dienst waren, ergaben bei der Analyse:

Graphit	2,56—3,10 %
Gebundener Kohlenstoff	0,63—1,01 „
Silicium	0,58—0,68 „
Mangan	0,15—0,27 „
Schwefel	0,05—0,08 „
Phosphor	0,25—0,45 „

* „Iron and Coal Trades Review" 1900, 4. Mai, S. 835—836.

Tempergufs.

G e o r g e C. D a v i s hat in einem Vortrag in der März-Versammlung der „Foundrymens Association“ darauf hingewiesen,* dafs das Gufseisen beim Tempern an Gewicht zunimmt und sich um etwa $^1/_8$ Zoll per Fufs ausdehnt. Diese Zunahme erklärt er durch die Reduction von Eisen aus dem Walzensinter; sie tritt nicht ein, wenn man Sand als Packungsmaterial verwendet. Weitere Versuche haben die bekannte Thatsache bestätigt, dafs eine Aufnahme von Schwefel aus dem schwefelhaltigen Walzensinter stattfindet.

Im Anschlufs an den Vortrag macht Dr. R. M o l d e n k e einige kritische Bemerkungen und theilt auch seine Erfahrungen auf diesem Gebiete mit.

Ein Auszug aus dem Vortrag von D a v i s.**

* „The Foundry“ 1900, Mainummer, S. 103—108.
** „Eisenzeitung“ 1900, Nr. 25 S. 383; Nr. 26 S. 398.

H o w e kritisirt die Mittheilungen, welche D a v i s in seinem Vortrag machte. Es mufs auffallen, schreibt er,* dafs die räumliche Zunahme die Gewichtszunahme übersteigt, denn die Endreaction beim Tempern ist die Umwandlung von Cementit Fe_3C in Ferrit, was eher auf ein Schwinden, als auf ein Ausdehnen schliefsen lassen sollte, weil der Ferrit schwerer ist als der Cementit. Verfasser nimmt an, dafs die Volumenvergröfserung eine Folge der Umwandlung von Cementit in Ferrit und Temperkohle sei, und dafs die Bildung der voluminösen Temperkohle die Ausdehnung verursache.

* „Engineering and Mining Journal“ 1900, 31. März

H. O. E v a n s bespricht im Anschlufs an den Vortrag von D a v i s das S c h w i n d e n d e r s c h m i e d b a r e n G u f s s t ü c k e.*

* „The Iron Age“ 1900, 12. April, S. 17.

M. J. M o o r e weist im Anschlufs an denselben Vortrag darauf hin, dafs die Gröfse des durch die Analyse festgestellten S c h w e f e l g e h a l t e s von der physikalischen Beschaffenheit des Eisens abhängt.*

* „Iron Age“ 1900, 3. Mai, S. 26.

Die physikalischen Eigenschaften des schmiedbaren Gusses.*

* „The Foundry“ 1900, Novemberheft, S. 116—124.

A. T. Child und W. P. Heineken berichten in einem Vortrag vor dem „American Institute of Mining Engineers“ * über die durch kurzes Ausglühen sowohl als auch bei der Darstellung von schmiedbarem Gufs hervorgerufenen Veränderungen des Kleingefüges und der physikalischen Eigenschaften des Gufseisens. Sie kommen auf Grund ihrer Untersuchungen zu folgenden Ergebnissen:

1. Bei der Erzeugung von schmiedbarem Gufs spielen sich zwei Vorgänge ab: a) das Carbid Fe_3C zerfällt in der Hitze in feinvertheilte Temperkohle und Ferrit; b) die Temperkohle wird durch das Eisenoxyd der Packung in Kohlenoxyd umgewandelt und dieses verbrennt dann zu Kohlensäure.
2. Die Zerlegung des Carbids nimmt nur kurze Zeit in Anspruch.
3. Der graphitische Kohlenstoff wird nur schwer aus Gufseisen entfernt. (Selbst nach 40 tägigem Glühen war noch ein kleiner schwarzer Kern von Graphit und Ferrit im Gufseisen unverändert zurückgeblieben.)
4. Der Perlit hat das Bestreben, sich bei langem Glühen und nachfolgendem langsamen Abkühlen um Graphitausscheidungen zu bilden.
5. Eine mäfsig lange Erhitzung ist vortheilhaft für Graugufs.
6. Die starke Porosität des grauen Gufseisens infolge der Entfernung des Graphits durch langes Glühen ist die Hauptursache seiner geringen Festigkeit.
7. Der Austenit nimmt dieselbe Stellung im Gefüge des von hohen Temperaturen plötzlich abgekühlten weifsen Eisens ein, die der Perlit im Gefüge des langsam aus hohen Temperaturen abgekühlten weifsen Eisens einnimmt.
8. Perlit ertheilt dem Eisen Festigkeit.
9. Der Punkt Ar_1 scheint durch die Gegenwart von viel gebundenem Kohlenstoff (weifses Eisen) herabgerückt zu werden.

* „Transactions of the American Institute of Mining Engineers“ 1900, S. 734—759.

Ch. James hielt vor dem „Franklin Institute“ einen Vortrag über das Ausglühen des weifsen Gufseisens.*

* „Journal of the Franklin Institute“ 1900, Septemberheft, S. 227—235.

Weifses und graues Koksroheisen, Bessemer-Qualität, von folgender Zusammensetzung:

	Geb. Kohlenstoff	Graphit	Silicium	Mangan	Schwefel	Phosphor
	%	%	%	%	%	%
Weifses Eisen	3,50	0,50	0,50	0,20	0,08	0,08
Graues „	0,50	3,50	1,30	0,30	0,02	0,03

wurde in Chargen, bestehend aus 15 bis 25 Prc. weifsem, 50 bis 60 Prc. grauem Eisen und 20 bis 30 Prc. Brucheisen (vom eigenen Betrieb) im Flammofen eingeschmolzen. Die durchschnittliche chemische Zusammensetzung der Charge war:

Kohlenstoff	3,40—3,80 %
Silicium	0,90—1,20 „
Mangan	0.35—0.20 „
Schwefel	0,05—0,04 „
Phosphor	0,04—0,03 „

Das Chargengewicht betrug 3 bis 5 t, die Schmelzdauer betrug $3^1/_4$ bis $3^3/_4$ Stunden. Nun wurden Probestäbe von 200 mm Länge und 40 mm Durchmesser gegossen, nach dem Erstarren rasch abgekühlt und zerbrochen. Sie zeigten einen grauen oder stark halbirten Bruch. Hierauf wurde noch 30 bis 45 Minuten lang weiter geschmolzen, bis ein gleicher Probestab keine Spur mehr von grauem Eisen zeigte. Die Gufsstücke ergaben folgende Durchschnittsanalyse:

Geb. Kohlenstoff	Graphit	Silicium	Mangan	Schwefel	Phosphor
%	%	%	%	%	%
3,02	0,47	0,78	0.120	0,05	0,04

Der Einsatz des Glühofens schwankte zwischen 2 und 3 t, und zwar wurden die Gufsstücke entweder frei in den Ofen gegeben oder aber in eisernen Glühkasten verpackt. Das Gewicht der Gufsstücke schwankte zwischen 15 g und rund 1000 kg. Die Zeit, die zur Umwandlung des Kohlenstoffs nöthig war, betrug von $3^1/_2$ bis 10 Stunden. Die Umwandlungstemperatur lag zwischen dem Schmelzpunkt des Silbers und dem des Kupfers, also etwa bei 1000° C. Die Umwandlung des Kohlenstoffs ging durch das ganze Gufsstück hindurch, so dafs kein harter Kern von weifsem Eisen zurückblieb.

Vor und nach dem Glühen hatte ein Stück folgende Zusammensetzung:

	Geb. Kohlenstoff	Graphit	Silicium	Mangan	Schwefel	Phosphor
	%	%	%	%	%	%
Vor dem Glühen	2,60	0,72	0,71	0,110	0,045	0,039
Nach dem Glühen	0,82	2,75	0,73	0,108	0,04	0,039

Man sieht daraus, dafs ein grofser Theil des gebundenen Kohlenstoffs in die graphitische Form übergegangen ist.

Das Verhältnifs des gebundenen zum graphitischen Kohlenstoff in dem geglühten Stück hängt sowohl vom Glühen selbst als von der chemischen Zusammensetzung des Stückes ab. Silicium und Mangan üben einen grofsen Einflufs aus: die Gegenwart von Silicium ist zur Kohlenstoffverwandlung erforderliche Bedingung. Bei niedrigem Siliciumgehalt ist es sehr schwer oder selbst ganz unmöglich, die Kohlenstoffverwandlung zu bewirken. Bei einem Eisen mit 2,08 Prc. gebundenem Kohlenstoff, aber nur 0,42 Prc. Silicium, war selbst nach $10^1/_2$ stündigem Glühen nur 0,14 Prc. des gebundenen Kohlenstoffs in Graphit übergegangen. Der Mangangehalt macht sich nicht so sehr fühlbar wie der Siliciumgehalt. Silicium- und manganarmes Eisen ist nach dem Glühen ganz werthlos: es ist zwar leicht zu bearbeiten, besitzt aber gar keine Zähigkeit. Auch bei Tiegelgufsstahl kann die Umwandlung des gebundenen Kohlenstoffs in graphitischen Kohlenstoff durch Glühen bewirkt werden.

Ein Stahl mit 0,97 Prc. gebundenem Kohlenstoff, 0,32 Prc. Silicium und 0,31 Prc. Mangan zeigte nach 12 stündigem Glühen: 0,47 Prc. geb. Kohlenstoff, 0,42 Prc. Graphit, 0,38 Prc. Silicium, 0,30 Prc. Mangan; es waren somit nahezu 50 Prc. des Kohlenstoffs in Graphit umgewandelt worden. Streng genommen ist es kein Graphit, sondern eine Modification desselben: Bei längerem Erhitzen geht sie in Graphit über, weshalb ein Ueberhitzen zu vermeiden ist.

H. Le Chatelier hat an anderer Stelle* einige Bemerkungen zu demselben Gegenstand gemacht.

* „Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale" 1900, Nr. 10, S. 548—549.



K. Erzeugung des schmiedbaren Eisens.

—o—

I. Schweifseisen.

1. Directe Eisendarstellung.

Die Versuche, die sogenannte Rennarbeit, d. h. die unmittelbare Darstellung schmiedbaren Eisens aus Erzen, wieder aufzunehmen, sind sämmtlich und vollkommen gescheitert. Diese Thatsache ist auch erklärlich. Nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse, sagt Dr. W e d d i n g ,* wird sich niemals eine Rennarbeit unter Aufwendung von vegetabilischen Brennstoffen technisch verwerthen lassen, und man sollte davon um so mehr absehen, als der Hochofen bei fossilem Brennstoffe einen so vollkommenen Aufbereitungsprocefs für das Eisen liefert, dafs kaum 1 Prc. Eisen verloren geht. Allerdings ist der Hochofenprocefs verbunden mit dem unvermeidlichen Nachtheil, dafs bei der Temperatur, welche nothwendig ist, um die in Schlacken umgeformten Bergarten von dem Eisen zu trennen, man stets ein kohlenstoffreiches Eisen (Roheisen) erhalten mufs, welchem aufserdem andere Elemente in kleinen Mengen beigemischt sind, die mit dem Ueberschufs an Kohlenstoff erst wieder entfernt werden müssen, um ein brauchbares schmiedbares Eisen zu erhalten.

* „Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleifses“ 1900, Nr. 9 S. 324.

Dr. A. B r a n d berichtete * in einem Vortrag vor dem „Verein für Gewerbfleifs“ über die n e u e r e n B e s t r e b u n g e n a u f d e m G e b i e t e d e r R e n n v e r f a h r e n und der Zu-

* „Verhandlungen des Vereins für Gewerbfleifs“ 1900, Decemberheft, Sitzungsbericht S. 197—203.

sammenpressung von Metallklein. Die hauptsächlichsten Schwierigkeiten, welche das directe Verfahren der Gewinnung von Schmiedeisen aus Erzen kennzeichnen, sind: 1. Grofser Brennmaterialverbrauch, 2. starker Abbrand und 3. Beschränkung in der Wahl der Erze. Die beiden letzten Punkte sind eng miteinander verbunden.

Die zahlreichen Versuche, die erwähnten Schwierigkeiten zu überwinden, bewegten sich nach zwei Richtungen. Die eine Gruppe von Erfindern suchte die Erze in gesonderten schacht- oder muffelförmigen Räumen durch Kohle oder meist durch Gas zu reduciren, und dann den erhaltenen Eisenschwamm in irgend einer Weise zu schweifsen oder in flüssige Eisenbäder einzutränken. Die Bestrebungen der zweiten Richtung gingen von ganz anderen Grundlagen aus. Das Eisenerz wurde mit Zuschlägen zu einer dünnen Schlacke eingeschmolzen und aus dieser das Eisen durch Einrühren von Kohle reducirt. Verfasser bespricht die Vorschläge von Gurlt, W. Siemens, Husgafvel, v. Ehrenwerth u. A. m., die alle nicht zum Ziele führten. Nach Ansicht des Vortragenden giebt es nur eine Möglichkeit, wie der directe Weg der Eisengewinnung aus dem Erz, abgesehen von localen Sonderfällen, allgemein für den basischen Martinprocefs nutzbringend gemacht werden könnte, und zwar sollen die von ihm aufgestellten Bedingungen durch das Verfahren der Gesellschaft „Ferrum“ erfüllt werden. Dieses Verfahren (D. R. P. 114 999 Kl. 40, vgl. „Stahl und Eisen“ 1901, Nr. 6 S. 304) ist dadurch gekennzeichnet, dafs Kohlenoxyd zwischen dem Erz und glühenden Kohlen als Regenerationsmittel hin und her getrieben wird. Zur Anreicherung der Erze dient das durch D. R. P. 109 381 Kl. 1 (vgl. „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 11 S. 605) geschützte Verfahren der magnetischen Aufbereitung von Eisenerzen, deren Eisenverbindungen zu metallischem Eisen reducirt worden sind.

John Landin und J. Rudolphs mischen zur Herstellung von Erzbriketts das pulverförmige Erz mit Kohlenpulver und solchen kohlenwasserstoff- und stickstoffhaltigen Materialien, welche nach erfolgter gelinder Erhitzung (400 bis 500°) die Sinterung des Gemenges zu einer homogenen glasartigen Masse veranlassen. Die Mischung kann so gewählt werden, dafs der Kohlenstoff gerade zur Reduction des Eisens ausreicht und dem

Metalle dann den gewünschten Kohlenstoffgehalt zuführt. Desgleichen können auch die erforderlichen Zuschläge, Kalk u. s. w.,

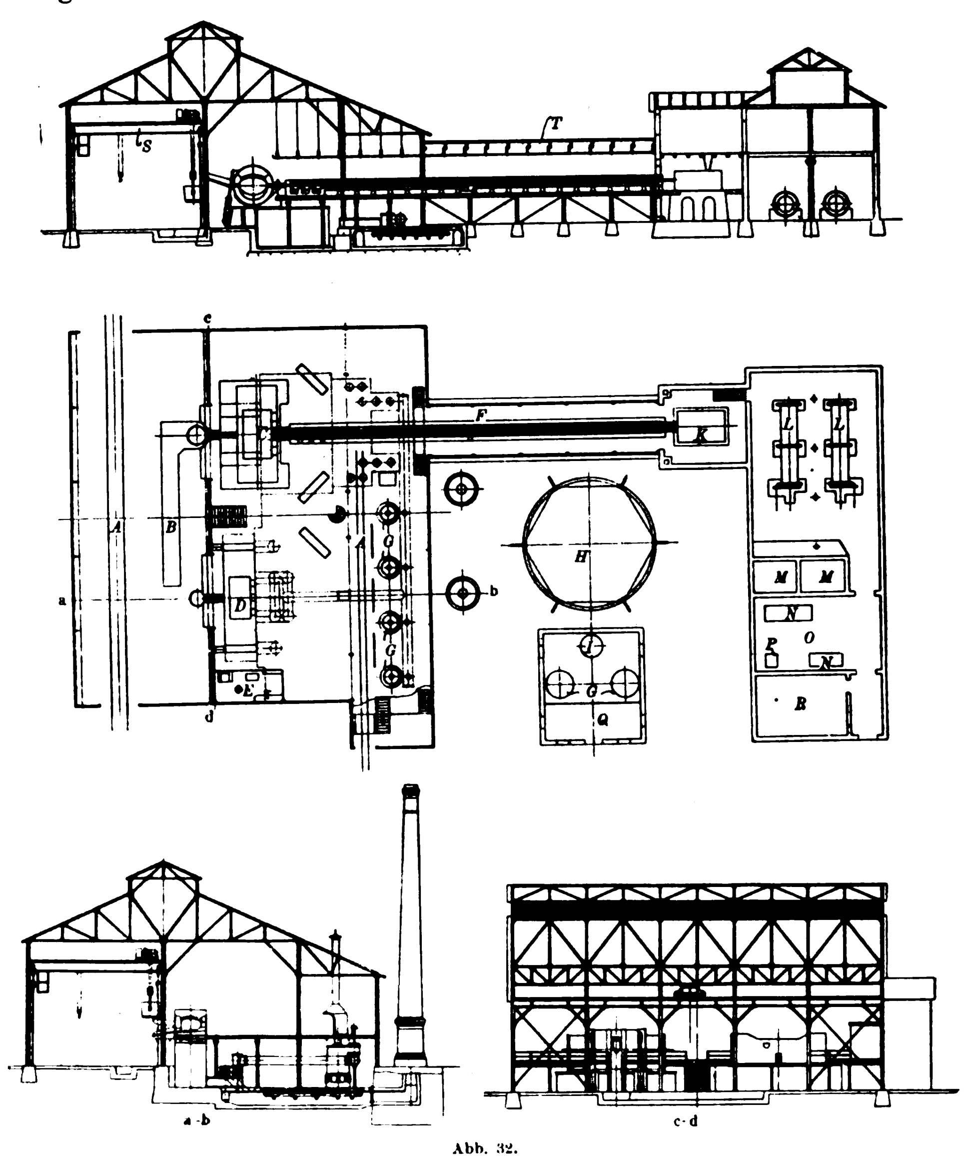


Abb. 32.

A = Eisenbahngeleise, B = Giessgrube, C = Schmelzofen, D = Martinofen, E = Probenschmiede, F = Reductions- u. Destillationsofen, G = Gasgenerator, H = Gasometer, J = Scrubber, K = Brikettpresse, L = Mischcylinder, M = Erz- u. Kohlentaschen, N = Gasmaschine, O = Maschinenraum P = Elektromotor, Q = Wassergasanlage, R = Laboratorium, S = Elektr Laufkrahn, T = Hängebahn.

der Masse zugesetzt werden. Es ist von grofsem Vortheil, dafs die Mehrzahl der Verunreinigungen (wie Phosphor, Silicium, Titan u. s. w.) nicht reducirt wird, sondern direct in die Schlacke übergeht. Aus den zugesetzten stickstoff- und kohlenwasserstoffhaltigen Materialien bilden sich beim Erhitzen der Masse Destillationsproducte, die condensirt und von neuem verwendet werden können.

Die in Abbildung 32 dargestellte Anlage* ist für eine Tagesleistung von 30 t berechnet. Das Erz kommt entweder schon angereichert oder in natürlichem Zustande zur Hütte. Im Mischhause wird es maschinell mit Kohle, Kalk, Bindemittel u. s. w. gemengt. Das Gemenge gelangt dann zu der Brikettpresse, die bei jedem Hub 4 Briketts von 100 mm Durchmesser und 40 mm Dicke prefst. Stündlich werden 2500 Stück geprefst, die ein Gesammtgewicht von 2500 kg haben. Von der Presse gehen die Briketts direct in den Destillationsofen und werden durch ihn in 4 Strängen in den Schmelzofen gebracht. Die ersten 20 m des langen Röhrenofens dienen zum Abdestilliren gewisser Brikettzusätze, was während des Zusammensinterns in Gufsstahlröhren erfolgt, die aus zwei der Länge nach zusammengeschraubten Hälften bestehen. Die obere Rohrhälfte hat eine rinnenförmige Erhöhung, die als Sammelraum der Gase dient; von da gelangen letztere in Röhren in einen unter dem Ofenraum befindlichen Kühl- und Sammelapparat. Von hier werden die nicht condensirbaren Kohlenwasserstoffe zum Ofenbrenner hinaufgeführt, während die condensirbaren Theerstoffe in das Mischhaus emporgehoben und wieder benutzt werden. Die Rohre, in denen sich die Briketts bewegen, werden durch die Verbrennungsproducte von der Reductionsabtheilung des Ofens, eventuell durch Gasverbrennung auf etwa 500° erwärmt. Die Reductionsabtheilung bildet die directe Fortsetzug des Destillationsrohres. Das bei der Eisenreduction gebildete Kohlenoxyd kann entweder direct durch den Raum zwischen der Rohrwand und den Briketts nach dem Schmelzofen gehen, oder man sammelt das Gas und führt es zur Hauptleitung der Generatoren hinab, um es dann im Schmelzofen mit zu verbrennen. Der Reductionsraum ist ungefähr 15 m lang. Das

* „Teknisk Tidskrift“ (Abtheilung für Chemie und Bergwesen) 1900, S. 60—64. Ein Auszug daraus (ohne Abbildungen) in „Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“ 1900. S. 359—360.

Rohr wird an dem dem Schmelzofen benachbarten Ende durch 3 Gasbrenner geheizt, doch ist auch für alle Fälle eine Rostfeuerung vorgesehen.

Der Schmelzofen ist als kippbarer Martinofen für 20 t gedacht. Das Schmelzen wird so ausgeführt, dafs stets mindestens 15 t flüssiges Eisen sich im Ofen befinden; durch Brikettzusatz wird der Inhalt auf 20 t ergänzt. Hierauf werden 5 t Metall in eine Pfanne abgegossen und in den anderen feststehenden Martinofen gebracht und hier fertig gemacht. Bei dieser Arbeitsweise erhält man im Kippofen stets eine gleichmäfsige Hitze; eine leichtflüssige Schlacke bedeckt das Eisenbad, in welchem die Briketts niedersinken und durch die Schlackenschicht geschützt schmelzen können. Das erforderliche Gas liefern 4 Steinkohlengeneratoren mit Treppenrost; die Luft wird durch die abziehenden Gase vorgewärmt und durch eintropfendes Wasser mit Feuchtigkeit gesättigt. Auf diese Weise erhält man ein gutes Gas und die Generatoren sind leicht zu reinigen. Aufserdem ist noch eine Wassergasanlage vorgesehen für eine Production von 500 cbm Gas in der Stunde. Das Wassergas soll einerseits zum Betrieb der Gasmaschinen und andererseits im Bedarfsfalle auch zur Erhöhung der Schmelzofentemperatur dienen.

Bezüglich der ausführlichen Wärmeberechnung sei auf die Quelle verwiesen. Als Vortheile des neuen Verfahrens gegenüber dem bisherigen werden angegeben: 1. Es lassen sich Erze verwenden, die bisher so gut wie keine Verwendung hatten. 2. Der Brennstoffaufwand ist beträchtlich geringer. 3. Für den Reductionsprocefs kann man Anthracit- oder Steinkohle an Stelle von Koks verwenden. 4. Zum Anwärmen und Schmelzen kann man Kohle verwenden, die sich nicht verkoken läfst, oder sonst jeden beliebigen Brennstoff. 5. Die Anlagekosten sind geringer. 6. Die Betriebs- und Unterhaltungskosten sind niedriger. 7. Die schädlichen Beimengungen des Eisens lassen sich leichter entfernen.

C. Otto: Ueber directe Eisen- und Stahl-Erzeugung.*

* „Chemiker-Zeitung“ 1900, Nr. 93 S. 1033—1034.

Wiborgh: Reductionsofen für pulverförmige Eisenerze.* (Nach einer älteren Mittheilung in „Jerkontorets Annaler“.)

* „Berg- und Hüttenmännische Zeitung“ 1900, Nr. 45 S. 536—537.

Directe Eisendarstellung.*

* „Eisenzeitung“ 1900, Nr. 6 S. 81–82.

A. Edmonds beschreibt* die primitive Eisendarstellung in China. Tiegel von 480 mm Höhe und 165 mm Durchmesser werden mit 4 Körben Erz, 1 Korb Kohle und 1 Korb „hei-t'u“ (zersetzte Kohle) beschickt und dann in einem Ofen, dessen Seitenwände 915 mm hoch sind und dessen Bodenfläche 1270×1980 mm bedeckt, erhitzt. Die Ofensohle wird zunächst mit Lehm und dann mit einer Lage Kleinkohle bedeckt. Darauf kommen die Tiegel, und die Zwischenräume werden wiederum mit Kleinkohle ausgefüllt. Die einige Zoll starke Decke besteht ebenfalls aus Kleinkohle, über welche eine Lage von Schlacke und Asche kommt. Die Vorderwand wird aus alten Tiegeln gebildet. Hinter der Rückwand befindet sich der von einem Mann bewegte Blasebalg. Eine Hitze dauert 16 Stunden.

* „Feildens Magazine“ 1900, Novemberheft, S. 511.

2. Elektrische Eisendarstellung.

Die Frage, ob man Eisen durch Elektricität im grofsen herstellen könne, ist bisher nur negativ beantwortet worden und wird, nach Dr. Wedding,* aller Wahrscheinlichkeit nach auch so bleiben. Selbst wenn Wasserkräfte in ausreichendem Mafse zu Gebote stehen, ist ein Erfolg im grofsen kaum zu erwarten. Man mufs immer bedenken, dafs es nicht darauf ankommt, einige Kilogramm Eisen zu erzeugen, sondern dafs man es zu Hunderten von Tonnen erhalten mufs, um in einen Wettbewerb mit dem Roheisen- und Bessemerbetrieb eintreten zu können. Anders liegt es, wenn man Eisenlegirungen mit selteneren Metallen herstellen will, oder besser gesagt, eisenschüssige andere Metalle, dann mag der elektrische Strom nach manchen Richtungen hin gute Aussicht auf ökonomischen Erfolg haben.

* „Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleifses“ 1900, Nr. 9 S. 324—325.

M. Keller besprach auf dem internationalen Elektricitäts-Congrefs in Paris die Entwicklung der elektrischen Oefen.*

* „Oesterreichisch-Ungarische Montan- und Metall-Industrie-Zeitung“ 1900, Nr. 49 S. 3; Nr. 51 S. 3.

L. Unckenbolt macht einige Mittheilungen* über das Stassano-Verfahren.** Ueber denselben Gegenstand berichtet auch Kershaw.***

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 14 S. 758.

** „ „ „ 1900, „ 4 „ 232.

*** „L'Industrie" 1900, 18. November, S. 81.

Das elektrolytische Entkohlungsverfahren (D. R. P. Nr. 105 572) von H. Bumb* dient zur Verringerung des Procentgehaltes einer Eisenlegirung an Kohlenstoff durch die Elektrolyse der Chlorverbindungen von Al, Cr, Mg, Mn, Ni und Wo gleichzeitig mit der des Eisenchlorürs unter Benutzung von trichterförmigen Zersetzungszellen.

* „Elektrotechnische Zeitschrift" 1900, Nr. 14 S. 276.

R. F. Andersson: Apparat zur Herstellung von Eisen mittels Elektricität.*

* „Chemiker-Zeitung" 1900, Nr. 59 S. 627.

3. Puddelprocefs.

L. Cubillo hielt vor dem „South Staffordshire Iron and Steel Institute" einen Vortrag* über die Chemie des Puddelprocesses. In der Einleitung besprach er kurz die geschichtliche Entwicklung dieses Verfahrens und die Mittel, welche vorgeschlagen wurden, um die erforderliche Handarbeit durch mechanische Vorrichtungen zu ersetzen. Er erwähnte die Oefen von Danks, Lemut, Clough, Pernot und Ponsard, worauf er sich seinem eigentlichen Thema zuwendete. Die Aufgabe, die er sich gestellt hatte, war, zu untersuchen, ob der Sauerstoff, der zur Durchführung des Puddelprocesses erforderlich ist, aus der eisenoxydreichen Ausfütterung des Ofens stammt, oder mit den Verbrennungsproducten zugeführt wird, beziehungsweise in welchem Verhältnifs beide Sauerstoffquellen daran betheiligt sind; die Schlacke dient, wie dies Gruner bereits gezeigt hatte, mehr als Vehikel für den Sauerstoff.

Der Ofen, in dem Cubillo seine Versuchschargen machte, war ein einfacher Puddelofen mit Boëtius-Feuerung und einem kleinen Vorherd zum Vorwärmen des Roheisens. Der Einsatz be-

* „Iron and Steel Trades Journal" 1900, 1. December, S. 515; 15. December, S. 548. „Journal of the Iron and Steel Institute" 1901, S. 452—453.

stand aus 484 Pfund = 220 kg Roheisen von La Felguera, Spanien. Die Auskleidung des Ofens bestand aus 398 Pfund = 189 kg Erz. Erlangt wurden: 407 Pfund = 184 kg Luppen und 398 Pfund = 189 kg Schlacke und zwar 363 Pfund = 164 kg Ofenschlacke, 50 Pfund = 23 kg Hammerschlag und 3,3 Pfund = 1,5 kg Walzensinter. 25 Minuten nach dem Einsetzen war das Eisen geschmolzen, 14 Minuten später begann das Rühren, nach weiteren 28 Minuten das Luppenmachen, 8 Minuten später, also 75 Minuten nach dem Einsetzen, wurde die erste Luppe aus dem Ofen genommen.

Das verwendete Eisenerz und die Schlacken ergaben bei der Analyse:

	Erz	Puddelschlacke	Hammerschlag	Walzsinter
SiO_2 . .	11,45	13,75	16,98	8,13
FeO . .	—	59,54	56,57	62,36
Fe_2O_3 . .	75,98	16,92	15,00	23,14
Al_2O_3 . .	2,89	—	1,74	0,89
CaO . .	1,85	4,10	4,65	2,18
MgO . .	0,56	1,83	1,91	1,25
S	0,027	0,091	0,148	0,097
P_2O_5 . .	0,022	0,68	0,904	0,352
MnO . .	1,03	1,16	2,04	1,26
Fe . . .	—	58,16	54,50	64,70
P	—	0,297	0,375	0,153

Roheisen und Luppen enthielten an fremden Beimengungen:

	In % ausgedrückt:		Gesammt-Gewicht in Kilogramm:		
	Roheisen	Luppen	Roheisen	Luppen	Verlust durch Oxydation
C	2,85	0,240	6,270	0,444	5,826
Mn . . .	0,54	0,005	1,188	0,009	1,179
Si . . .	2,72	0,015	5,984	0,028	5,958
P . . .	0,44	0,015	0,968	0,028	0,940
S	0.16	0,008	0,352	0,015	0,337
			14,762	0,524	14,240

Das Gewicht des verbrauchten Sauerstoffs berechnet der Vortragende zu 61,728 kg; 57,94 davon stammen aus der Aus-

kleidung des Ofens, während die restlichen 3,788 kg von den Gasen herrühren. Diese spielen also beim Puddelprocefs nur insofern eine Rolle, als sie die zur Durchführung des Processes nöthige Hitze liefern. Dem Vortrag ist ein Schaubild beigegeben, welches den Verlauf des Processes zeigt. Schon zwei Minuten nach beendigtem Schmelzen ist der gröfste Theil des Siliciums und Mangans, sowie des Schwefels und Phosphors abgeschieden, der Rest aber verschwindet langsam. Der Kohlenstoffgehalt dagegen hat etwas zugenommen, eine Erscheinung, die schon Calvert und Johnson beobachtet hatten, und die der Vortragende dadurch erklärte, dafs von den Gasen mitgerissene Kohlentheilchen eine Art Cementiren des Eisens in der neutralen oder reducirenden Atmosphäre des Ofens verursacht haben. Die Kohlenstoffabscheidung begann erst, nachdem die übrigen fremden Bestandtheile des Eisens oxydirt waren, und ging erst beim Luppenmachen rascher vor sich, weil hier das Eisen der Einwirkung der oxydirenden Agentien eine gröfsere Angriffsfläche darbietet. Der Vortragende besprach sodann besonders eingehend das Verhalten des Phosphors beim Puddelprocefs.

Das Puddel- und Walzwerk der „Emlyn Iron Works" Süd-Chicago.*

* „Iron Age" 1900, 25. October, S. 4—5.

Zeichnung eines Puddelofens.*

* „Modern Machinery" 1900, Maiheft, S. 181.

E. Matheson beschreibt in allgemeinverständlicher Weise die Herstellung von bestem Yorkshire-Eisen.*

* „Cassiers Magazine" 1900, Juliheft, S. 179—187.

II. Flufseisen.

1. Allgemeines.

Einige Definitionen des Begriffes „Stahl" sind angegeben.*

* „American Manufacturer and Iron World" 1900, 29. März, S. 262.

F. Lürmann jr. berichtete in einem Vortrag vor der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute über

die neueren Fortschritte in der Flufseisenerzeugung.* An den Vortrag knüpfte sich eine lebhafte Besprechung.** v. Dormus*** wendet sich gegen einige Ausführungen Lürmanns. Weitere Controverse.****

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 15 S. 769—779.
** „ „ „ 1900, „ 15 „ 779—787.
*** „Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- u. Architekten-Vereins“ 1900, S. 682—686.
**** Ebenda, S. 761—763.

G. Günther wendet sich in einer Zuschrift gegen v. Dormus.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 17 S. 901.

Mehrtens bespricht die Flufseisenfrage in Oesterreich.*

* „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ 1900, S. 880.

Der Bericht des österreichischen Eisenbrückenmaterial-Ausschusses über die Zulässigkeit der Verwendung des Thomasflufseisens zu Brückenconstructionen gab Anlafs zu einer grofsen Debatte.*

* „Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- u. Architekten-Vereins“ 1900, Nr. 3 S. 39—49; Nr. 7 S. 109—114; Nr. 14 S. 228—236; Nr. 15 S. 252—255; Nr. 36 S. 554—559. Beilage zu Nr. 17, 1900 der „Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- u. Architekten-Vereins“

Ueber die Zulässigkeit der Verwendung des Thomasflufseisens zu Brückenconstructionen.*

* Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“ 1900, Nr. 24, S. 310—311.

Ueber die Verwendung von Flufseisen zu Dampfkesseln.*

* „Oesterreichisch-Ungarische Montan- und Metallindustrie-Zeitung“ 1900, Nr. 6 S. 1—2; Nr. 7 S. 3. „Mittheilungen aus der Praxis des Dampfkessel- und Dampfmaschinenbetriebes“ 1900, Nr. 6 S. 136—139.

Stammschulte berichtete in einem Vortrag über Neuerungen bei amerikanischen Stahlwerken.* Hierzu Discussion.**

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 7 S. 357—364.
** „ „ „ 1900, „ 8 „ 442—443.

2. Bessemerei.

Die neue Bessemer-Anlage der „Republic Iron and Steel Company“ in Youngstown besitzt 4 Cupolöfen von 7,3 m Höhe, 2 Stück 5-t-Converter, die aber später durch solche von 8 t Fassungsraum ersetzt werden sollen. Die Blockformen stehen auf gufseisernen Wagen, die durch einen elektrischen Blockausstofser geleert werden.*

* „Iron Age“ 1900, 11. October, S. 16—17. „American Manufacturer and Iron World“ 1900, 4. October, S. 249—250.

Ueber Verwendung von sauerstoffreicher Luft beim Bessemer-Procefs vgl. S. 103 dieses Jahrbuches.

S. R. Rodgers besprach in einem Vortrag vor der „Pittsburgh Foundrymens Association“ * die Einrichtung und den Betrieb der Cupolöfen für Bessemereien. Die Wandstärke macht man bei Cupolöfen, die eine ganze Woche im Betrieb sind, im unteren Theile 610 bis 660 mm (Abb. 33). Die Düsen werden viel höher gelegt als bei Giefserei-Cupolöfen. Ihre Zahl

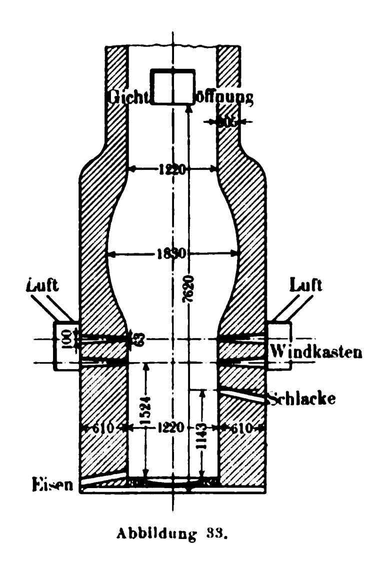


Abbildung 33.

hängt von der Gröfse des Ofens ab. Der vorstehend skizzirte Ofen besitzt deren etwa 48 bis 50 mit 100 mm Durchmesser im Wind-

* „Iron Age“ 1900, 21. Juni, S. 19 — 20.—„The Foundry“ 1900, August-Heft, S. 253—255.



kasten und 64 mm Durchmesser im Ofen. Als Zuschlag rechnet man 35 bis 40 Pfund Kalksteine auf die Tonne Roheisen.

H. P. Smith berichtet über die in englischen Bessemerwerken angewendeten Schutzvorrichtungen.*

* „Iron and Coal Trades Review" 1900, 20. Juli, S. 126.

Unfallverhütung beim Bessemer-Betriebe.*

* „Zeitschrift für Gewerbe-Hygiene" 1900, Nr. 21 S. 347—348.

3. Kleinbessemerei.

Obwohl nach Carl Rott* bereits im Anfang der 70er Jahre auf der Königshütte in Oberschlesien kleine Stücke aus Bessemerstahl gegossen wurden, hat sich die eigentliche Kleinbessemerei für Stahlformgufs in Deutschland nie recht eingebürgert. Das in Frankreich wohl am meisten verbreitete Verfahren der Kleinbessemerei von Robert in Paris arbeitet mit seitlicher Zuführung der Luft. Tropenas bläst dagegen die Luft auf die Oberfläche der zu entkohlenden Eisenmasse. In

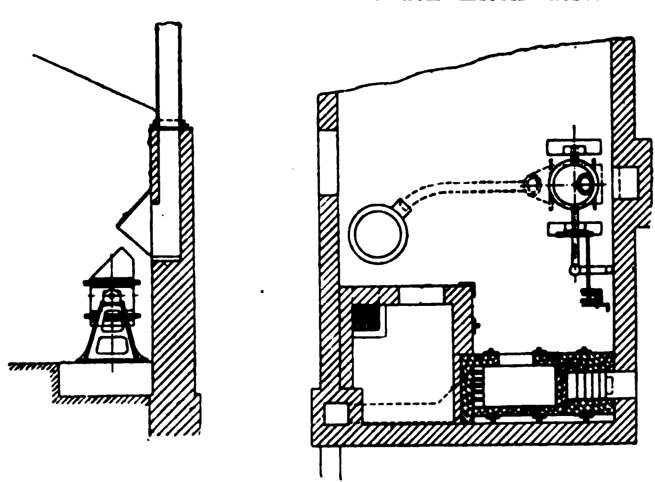


Abbildung 34.

beiden Fällen will man die Entkohlungsperiode ruhiger gestalten. Walrands Birne unterscheidet sich von der gewöhnlichen Bessemerbirne nur durch geringere Abmessungen. Das Gewicht der Einsätze beträgt 400 bis 800 kg. Tropenas und Robert

* „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure" 1900, S. 144—149.

gehen nicht unter 1000 kg Einsatz. Im Jahre 1890 erwarben die Hagener Gufsstahlwerke das Walrand-Legénisel-Verfahren für Deutschland und errichteten eine Anlage mit 2 Birnen von je 750 kg Inhalt. Im Jahre 1896 entstand eine derartige Kleinbessemerei auch in Halle a. S. (Abb. 34). Die Birne hat 900 mm äufseren Durchmesser, 600 mm lichte Weite und 1800 mm Höhe und ruht auf zwei Ständern von 1,2 m Höhe. Der rechte Drehzapfen ist mit der Windleitung verbunden. Ein Ventil regelt den Windstrom, der durch ein Kupferrohr nach dem Bodenende der Birne geleitet wird. Der abnehmbare Birnenboden hatte ursprünglich in einem Kreise von 500 mm Durchmesser 9 Winddüsen von je 9 bis 10 mm Weite.

Seitlich von der Birne steht der Cupolofen von 500 mm lichter Weite. Es wurden Einsätze von 350 kg verarbeitet, und zwar ein Roheisen mit etwa 2,3 Prc. Si, 3,5 Prc. C, 0,8 Prc. Mn, 0,07 Prc. P nebst 10 Prc. Schrott. Den Wind für den Cupolofen liefert ein kleiner Hochdruckventilator.

Zur Erzeugung der Prefsluft von $2^1/_2$ bis 3 Atm. Ueberdruck für die Birne dient ein mit einer Dampfmaschine gekuppelter Compressor von 450 mm Kolbendurchmesser und 500 mm Hub. Das Aufkippen der Birne geschieht von Hand aus mittels der angedeuteten Drehvorrichtung. Zur Erhöhung der Badtemperatur werden 5 bis 10 Prc. Ferrosilicium in geschmolzenem Zustand zugesetzt, dann wird eine Minute lang nachgeblasen, und jetzt 2 bis 3 Prc. Ferromangan zur Rückkohlung zugesetzt.

Als Formmasse giebt Rott an:

I.

6 Theile Chamottmehl,
6 „ Quarzsand,
2 „ gemahlener Koks,
3 „ gebrannter blauer Thon,
2 „ ungebrannter „ „

II.

5 Theile Tiegelmehl,
1 Theil blauer Thon.

III.

8 Theile Quarzsand,
1 Theil gemahlener Koks,
2 Theile Chamottemehl,
2 „ blauer Thon.

IV.

6 Theile Chamottemehl,
4 „ Hallescher Formsand,
4 „ Quarzsand,
2 „ blauer Thon.

Bezüglich der Behandlung der Formen und des Giefsens, das mittels kleiner, mit starkem Chamottefutter ausgekleideter

Giefspfannen geschieht, sei auf die Quelle verwiesen. Die fertigen Gufsstücke kommen, sofern dies nothwendig erscheint, in den Glühofen (Abb. 35), in welchem sie 12 bis 24 Stunden lang in Rothgluth erhalten werden.

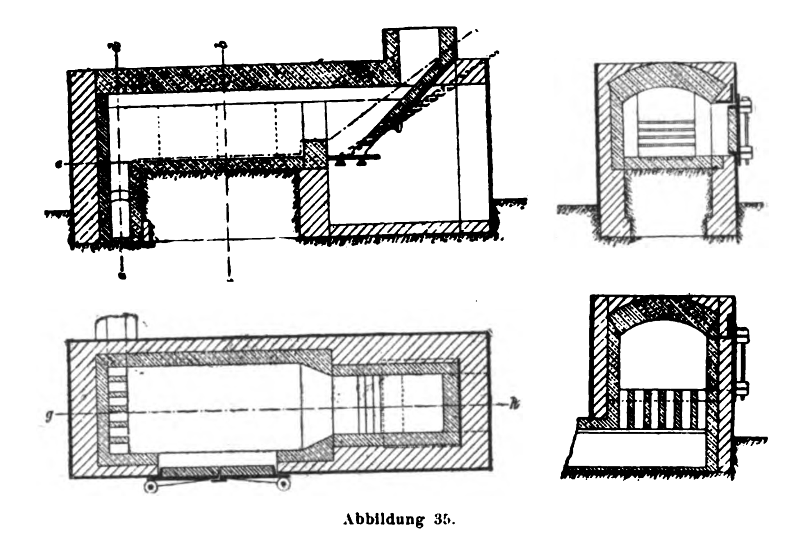


Abbildung 35.

Der in Vorstehendem beschriebene Converter wurde später etwas abgeändert, indem man die Düsen etwas verkleinerte, ihre Zahl aber vermehrte; die Entkohlung verlief infolgedessen ruhiger.

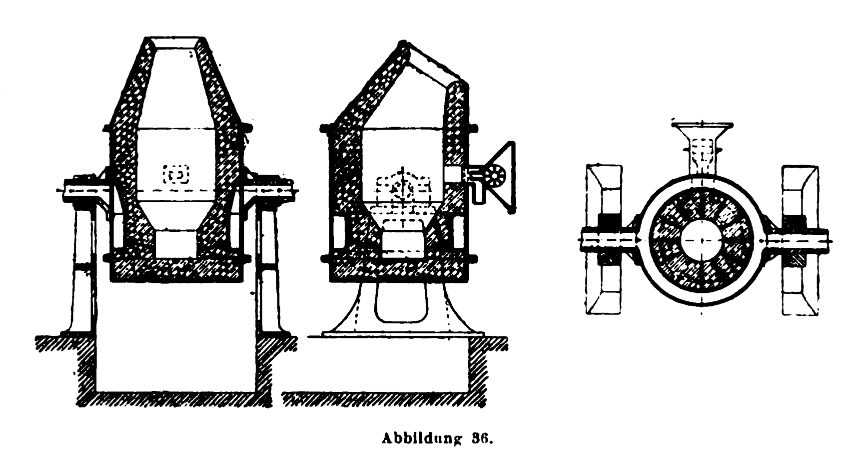


Abbildung 36.

R o t t hat bei einer anderen Anlage dem Converter die in Abb. 36 gezeichnete Gestalt gegeben. Ein Vortheil derselben

ist der, dafs die Düsenzone infolge des ruhigen Verlaufs des Processes sehr geschont wird.

Ein Vorschlag, der von Williamson früher gemacht worden ist, und welcher in der Verbindung eines Gasgenerators mit der Birne besteht, empfiehlt sich nach Rott nicht; passender erscheint ihm eine Art Staubkohlenfeuerung. Nach seinem Vorschlage wäre auf dem Rücken der Birne der zur Aufnahme und Zuführung des Holzkohlenstaubes bestimmte Apparat anzubringen (vgl. Abb. 36). Die Feuerung ist bestimmt, die Temperatur in der Birne während des letzten Theils des Processes möglichst hoch zu erhalten.

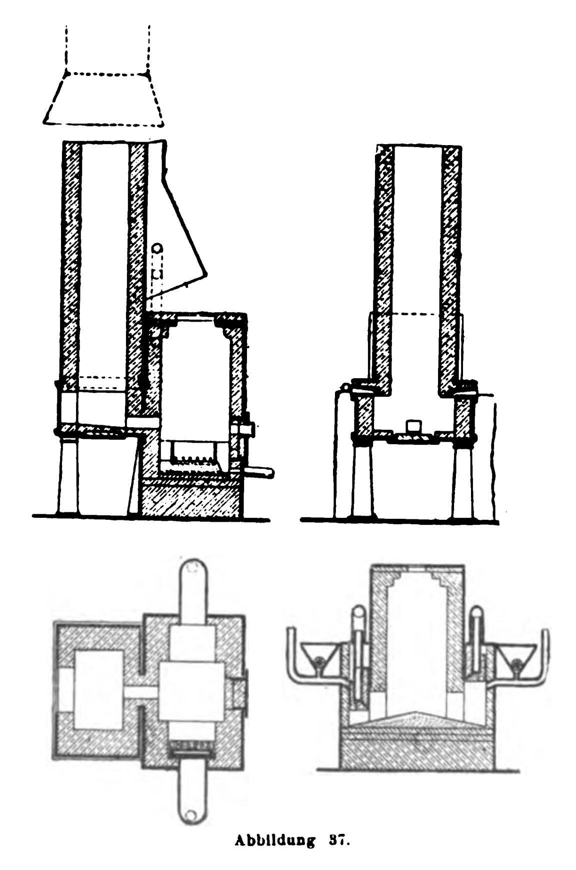


Abbildung 37.

Ein weiteres Mittel, kleine Massen dauernd warm zu erhalten, erblickt Rott in einer Vereinigung von Cupolofen und Stahlherd.

Der Vorherd des ersteren soll in einen Stahlherd umgewandelt werden, indem durch zwei seitliche, auf und nieder bewegliche Windschieber die Prefsluft zur Entkohlung eingeführt wird.

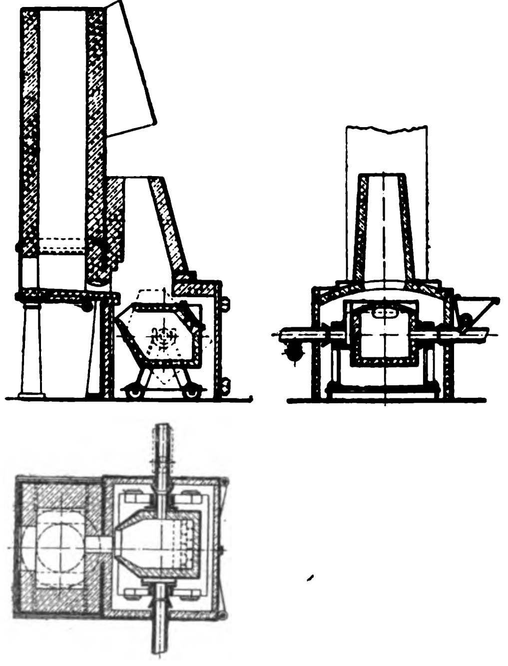


Abbildung 38.

Dieser Stahlofen (Abbildung 37) mit festem Herd hätte nur kurzen Blaseprocessen (Feinprocefs für das Eisen des Temperstahlgusses) zu dienen. Für andauernden Betrieb schlägt Rott den in Abb. 38 gezeichneten Ofen mit auswechselbarem Herd vor, in den eine fahrbare Bressemerbirne eingeschoben werden kann. An die hohlen Zapfen des Stahlherdes werden die verschiebbaren Winddüsen und der Holzkohlenstaubvergaser angeschlossen.

Die Selbstkosten für 100 kg Stahlgufs bei Kleinbessemerbetrieb stellen sich nach Rott wie folgt:

1. Löhne:

Schmelzerlohn	1,20 ℳ	
Lohn für Birnenarbeiter	0,80 „	
Formerlohn und Kernmachen	11,95 „	
Handarbeiterlohn	1,55 „	
Putzerlohn	3,00 „	
		18,50 ℳ

2. **Materialkosten:**

Hämatitroheisen (7,50 ℳ für 100 kg) mit 17 % Abgang und Verlust	8,68 ℳ	
Ferrosilicium (bis 6 %)	1,58 „	
Ferromangan (bis 3 %)	1,27 „	
Schmelzkoks im Cupol- und Tiegelofen . .	1,75 „	
verschiedene Brennstoffe	1,35 „	
Tiegel, Kalkstein und Formmaterial	2,22 „	
Werkskosten, Beamtengehalt, Abschreibungen und Zinsen	5,50 „	
		22,35 ℳ
Insgesammt . .		40,85 ℳ.

An einem Tage wurden etwa 5 Einsätze von je 350 kg = 1750 kg verblasen, welche rund 800 kg Gufs geben im Einzelgewicht von $^1/_4$ bis 15 kg; der Verkaufspreis stellte sich auf 60 Mark für 100 kg und darüber.

Auf Grund seiner Erfahrungen kommt Rott zu folgendem Ergebnifs: die Kleinbessemerei gewährt für Stahlformgufs und Tempergufs ohne Frage bei geringen Anlagekosten grofse Vortheile für eine wachsende Erzeugung. Im Vergleich zum Martinofen stellt sich das Verhältnifs der Anlagekosten ungefähr wie 1 : 4. Den wesentlichsten Vortheil bietet die Kleinbessemerei in ihrer Fähigkeit, die Erzeugung stets dem Gufsbedarf anpassen zu können. Einen weiteren Vortheil bietet sie insofern, als aus der Birne auch Tempergufseisen gegossen werden kann. Das Eisen wird durch den durchblasenden Wind gereinigt und gefeint, und es fällt nicht nur die theure Tiegelschmelzerei weg, sondern es ist auch die Gelegenheit geboten, weniger reines Roheisen für diesen Zweck geeignet zu machen.

C. Rott behandelt denselben Gegenstand noch in einem zweiten Aufsatz.* (Ueber Kleinbessemerei und ihre Bedeutung für den Giefsereibetrieb vergl. auch einen Artikel von Rott in „Stahl und Eisen“ 1901, S. 999.)

* „Oesterreichisch-Ungarische Montan- und Metallindustrie-Zeitung“ 1900, Nr. 45 S. 1—2; Nr. 46 S. 1—2; Nr. 47 S. 1.

Abraham beschreibt in einer Abhandlung* über Stahlgufs auf der Pariser Ausstellung die verschiedenen Arten der

* „Le Génie civil“ 1900, 15. September, S. 358—360.

Kleinbessemerei, u. a. die Verfahren von Walrand-Delattre, von Clapp-Griffith, Robert, Walrand und Legénissel, Tropenas und Levoz. Der Converter von Levoz hat die in Abbildung 39 dargestellte Form. Die Einrichtung ist ohne weitere Beschreibung verständlich.

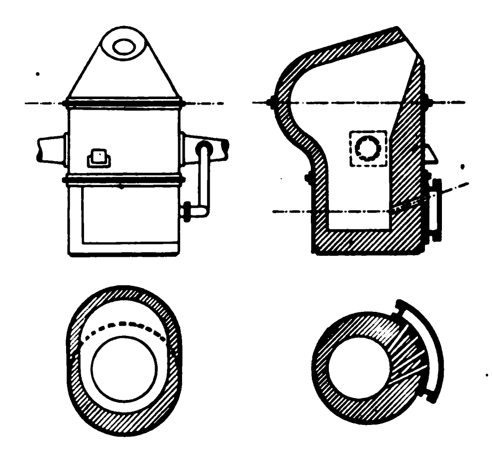


Abb. 39.

Das bekannte Tropenas-Verfahren ist im März 1900 auch auf einem Werke der Sargent Company in Chicago eingeführt worden. Man erzeugt täglich 20 bis 30 t Stahlgufs und liefert Stücke von 1 Pfund an.*

* „Engineering and Mining Journal“ 1900, 29. December, S. 761.

Ueber Tropenasstahl und sein magnetisches Verhalten.*

* „Iron Age“ 1900, 27. September, S. 7.

Ueber die Verwendung des Robert-Converters.*

* „L'Écho des Mines et de la Métallurgie“ 1900, 14. December S. 1562—1564.

Deutsche Patente.

Kl. 18, Nr. 110371, vom 17. Mai 1899. Düse zur Entkohlung von flüssigem Roheisen im Vorherd eines Cupolofens. Albrecht Storek in Schwientochlowitz. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 1013.

4. Thomasprocefs.

Erzeugung von basischem Flufseisen.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 5 S. 283.

G. Rocour hielt auf dem internationalen Berg- und Hüttenmännischen Congrefs in Paris einen Vortrag über die Herstellung von basischem Flufseisen und über den Einflufs, den die Einführung der basischen Processe auf die Puddelei ausgeübt hat.*

* „Bulletin de la Société de l'Industrie minérale" 1900, Tome XIV. IV. Livraison, 2. Part. S. 1517—1531. „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 16 S. 861.

Ueber den Thomasprocefs und die Anlage von Thomaswerken. Ein kurzer Auszug aus einer früher in „Jernk. Annaler" erschienenen Arbeit von C. Sjögren.*

* „Berg- und Hüttenmännische Zeitung" 1900, Nr. 5 S. 56.

A. Spilberg hat die Form und Abmessungen eines 12-t-Converters und die Hauptdaten einer dazugehörigen Gebläsemaschine berechnet.*

* „Revue universelle des mines, de la métallurgie etc." 1900, Februarheft, S. 135—173.

Ueber Thomasschlacke vgl. S. 124 dieses Jahrbuches.

Deutsche Patente.

Kl. 16, Nr. 107234, vom 13. November 1898. Verfahren zum Zerkleinern von Phosphatschlacke unter Ueberführung in Schlackenwolle. Paul Mellmann in Berlin. „Stahl und Eisen" 1900, S. 399.

Kl. 18, Nr. 107919, vom 8. August 1897. Verfahren zur Gewinnung citratlöslicher Schlacke beim Thomasprocefs. Carl Heinrich Knoop in Dresden. „Stahl und Eisen" 1900, S. 340.

Oesterreichische Patente.

Kl. 18, Nr. 29 und 536, vom 15. März 1899. Verfahren nebst Vorrichtung zum Bessemern oder Thomasiren unter erhöhtem Druck von silicium- bezw. phosphorarmem Roheisen L. Pszczolka in Wien. „Stahl und Eisen" 1900, S. 281.

Kl. 18, Nr. 727, vom 15. August 1899. Einrichtung zur Gewinnung von festen Bestandtheilen des Rauches von Bessemer- und Thomasbirnen. Hermann Schoeneweg in Gaffontaine (Elsafs-Lothringen). „Stahl und Eisen" 1900, S. 281.

5. Martinofenbetrieb.

Allgemeines.

B. C. Lauth bespricht die Entwicklung des Martin-Verfahrens.*

* „American Manufacturer and Iron World" 1900, 6. September, S. 179—180.

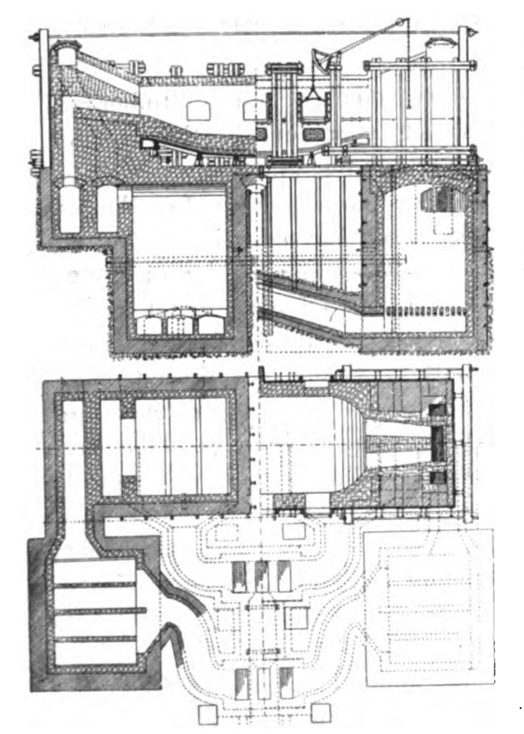
H. Braune berichtet * über seine auf einer Studienreise durch Deutschland und Oesterreich gesammelten Erfahrungen. Der Fassungsraum der von ihm erwähnten Martinöfen schwankt zwischen 2 t und 80 t. Im allgemeinen waren sie für Einsätze von 25 bis 30 t berechnet. Alle waren für natürlichen Zug eingerichtet, während in Schweden die Martinöfen häufig mit Ueberdruck arbeiten. Verfasser hatte bereits früher („Jernkontorets Annaler", Jahrgang 1898) auf die Nachtheile der letztgenannten Arbeitsweise hingewiesen. Sämmtliche Oefen, mit Ausnahme des 80-t-Ofens, waren fest. Der Ofenraum war langgestreckt mit geraden Wänden und geradem Gewölbe; Kuppelgewölbe nach Siemensschem Princip sah Verfasser nicht. Abb. 40 zeigt die Construction des basischen 30-t-Ofens in Donawitz, Steiermark. Die Oefen waren meist mit grofsen Staubsäcken versehen. Eine besondere Ausnahme hiervon machte der Martinofen in Trofaiach, Steiermark, wo man statt der Staubtaschen zwei Paar Gasregeneratoren anwendete. Zu Beginn des Betriebes benutzte man das eine Paar, und wenn dieses durch Staub und Schlacke verstopft war, nahm man das andere Paar in Betrieb. Verfasser hält diese Anordnung für nachahmenswerth. Die Regeneratoren waren durchwegs stehend, theils unter den Oefen, theils seitlich angeordnet. Ihre Gröfse schwankte zwischen 2 bis 3 cbm für 1 Tonne Einsatz. Gewöhnlich waren diejenigen für Luft etwas gröfser als diejenigen für Gas. Die Ventile waren verschieden: Klappen- und Tellerventile, Forterventile u. s. w.

Das saure Martinverfahren wird für Massenerzeugung nicht mehr angewendet, dagegen zur Herstellung harter Stahlsorten und Stahlformgufs. Hierzu benutzt man selten gröfsere als 6- bis 10-t-Oefen. In einer Tabelle giebt Verfasser alsdann die in Neuberg gesammelten Betriebsdaten. Als be-

* „Bihang till Jernkontorets Annaler" 1900, S. 247—267.

merkenswerth führte er an, daſs man eine zu stark entkohlte Charge mit Holzkohlenpulver im Ofen wieder aufkohlt.

Beim basischen Verfahren verwendet man in den meisten der von ihm besuchten Werke Magnesit als Ofenfutter.



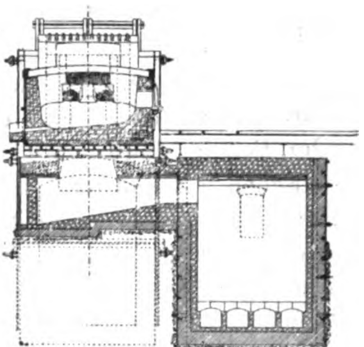


Abb. 40.

Basischer Martinofen in Donawitz, Steiermark. (30 Tonnen Einsatz)

Verfasser beschreibt sodann die Art und Weise, wie auf verschiedenen Werken der Boden gemacht wird, und die Art des Einsatzes, z. B. einige Chargen in Donawitz.

Die Schlacke in Donawitz enthielt:

SiO_2	25,0 %	CaO	16,8 %
FeO	17,0 „	MgO	15,0 „
MnO	27,0 „	P_2O_5	0,8 „
Al_2O_3	0,4 „		

Nur in einem Werke wurde die Schlacke abgezogen. Zur Untersuchung, ob das Bad hinreichend entphosphort ist, wird eine Schlackenprobe genommen. Zu diesem Zwecke gieſst man etwas Schlacke in eine kleine Blechpfanne von der in Abb. 41 gezeichneten

		Chargen Nummer			
		1472	1606	1486	1597
Einsatz:	Flüssiges Roheisen	142	161	150,5	157
	Geröstetes Erz . .	26	30	25	28,6
	Schrott	30	32	30	30
	Kalk	7	5	7	5
Zusatz:	Schweifsofenschlacke	0,5	—	—	0,5
	Ferromangan . . .	1,3	1,2	0,8	1,5
	Summe Einsatz	173,8	194,2	181,3	188,5
Ausbringen:	Blöcke	171,5	185,8	171,3	180
	Schalen	—	1,6	—	1,4
	Schrott	—	1	—	0,8
	Summe Ausbringen	171,5	188,4	171,3	182,2
Abbrand:	. . . . in %	0,5	3,5	5,5	3
Chargendauer:	. . . . . Stunden	5,40	7,15	6	6,35
	C . . . . %	0,65	0,11	0,72	0,83
	P . . . . „	0,021	0,024	0,022	0,022

Form. Die Schlacke erstarrt rasch, wobei die Oberfläche entweder glatt bleibt oder zerspringt, in welch letzterem Falle die Risse äufserst fein sind, und das Ganze fast einem Spinngewebe gleicht.

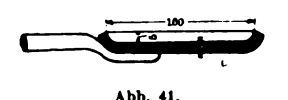


Abb. 41.

Aus diesem Verhalten der Schlacke kann man mit Sicherheit feststellen, ob der Phosphor in die Schlacke übergegangen ist oder nicht.

Das basische Flufseisen wird meist steigend gegossen; man bedient sich einer Coquille als Eingufs. Bei gröfseren Blöcken ist auch der mittlere Block gut, bei kleineren Blöcken ist der mittlere von minder guter Beschaffenheit. Eine Coquillenform, die sehr beliebt ist, zeigt Abb. 42. Für saures Material schmiert man die Coquillen inwendig mit Theer aus, für basisches Material

mit Graphit, manchmal auch mit Benzinlack. Um zu wissen, wieviel Güsse eine Coquille ausgehalten hat, schlägt man jedesmal eine Körnerspitze in die Oberkante; eine gute Coquille soll 100 bis 120 Güsse aushalten.

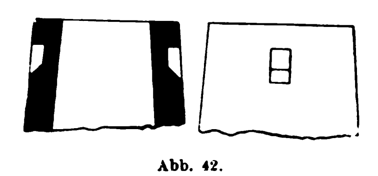


Abb. 42.

Abb. 43 zeigt eine Art der Stopfenbefestigung. In den Stopfen wird ein Bolzen geschraubt, der dann mittels eines Keils an der Stopfenstange befestigt wird.

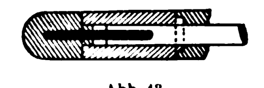


Abb 43.

In der folgenden Tabelle sind die in Donawitz am häufigsten erzeugten Stahlsorten, ihre Zusammensetzung und Eigenschaften zusammengestellt.

	Analyse				Zerreifsprobe	
	C %	Mn %	Si %	P %	Bruchgrenze kg/qmm	Dehnung %
Eisenbahnschienen	0,55	0,70	?	0,025	61	16
	0,70	0,55	?	0,040	68	13,5
Strafsenbahnschienen	0,60	0,75	?	0,06	80	6
	0,50	0,50	?	0,03	61	14
Träger	0,14	0,54	?	0,04	35,5	30,9
	0,20	0,60	?	0,04	42	27
Nageleisen	0,12	0,38	0,013	0,04	33,9	38,6
Achsen	0,20	0,60	0,025	0,044	40,6	28,6
Hufnagelblech	0,12	0,38	0,013	0,04	35,5	31

Verfasser wendet sich nun dem combinirten Verfahren zu. In Teplitz schmilzt man das Roheisen in einem sauer zugestellten Martinofen ein, woselbst das Silicium und Mangan entfernt wird; das Eisen gelangt sehr heifs in einen basischen Converter. In Witkowitz und Trzinietz enthält das Roheisen viel

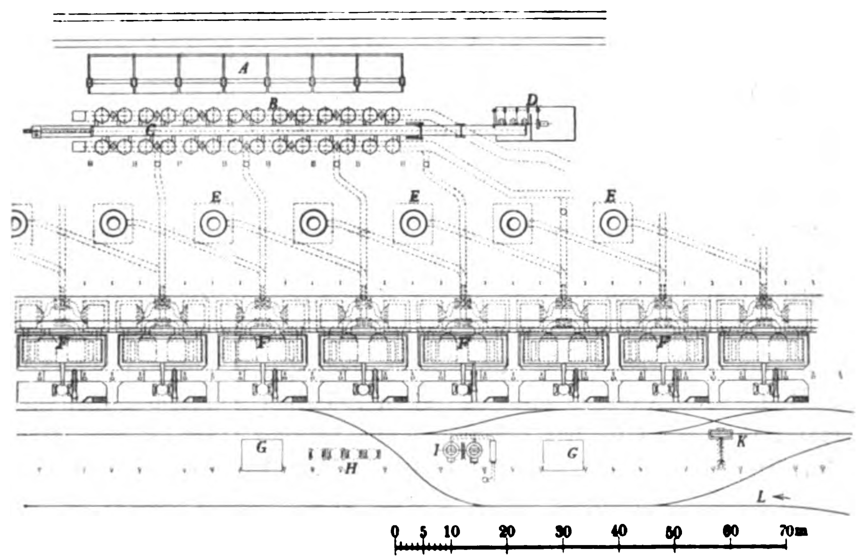
weniger Phosphor als in Teplitz. Man arbeitet dort zuerst im sauren Converter und entphosphort das Eisen dann im basischen Herdofen. Dabei werden im Tage 6 bis 7 Hitzen in einem 24-t-Ofen gemacht. In Donawitz arbeitete man zur Zeit, als Verfasser dort war, noch nicht nach dem combinirten Verfahren, doch sollte es eingeführt werden. Man nahm das flüssige Roheisen direct vom Hochofen. Als Mischer dient ein saurer 80- bis 100-t-Ofen. Verfasser erwähnt zum Schlufs noch das basische Raffinir-Verfahren, das in Neuberg ausgeführt wird. Die in einem gewöhnlichen basischen Martinofen fertig gemachte Charge wird in eine besondere Gufspfanne abgestochen, von dieser aus mittels einer Rinne in einen sauren Martinofen eingefüllt und hier etwas Blechabfall zugesetzt. Man verwendet diesen Raffinirstahl für allerlei Zwecke, für die früher Tiegelstahl benutzt wurde, z. B. Locomotivachsen u. s. w. Dem reichlich gebotenen Zahlenmaterial entnehmen wir die folgenden, bei der Analyse und den Zerreifsproben mit diesem Stahl erhaltenen Werthe.

	Analysen					Zerreifsproben		
	C %	Mn %	Si %	P %	S %	Streckgrenze kg/qmm	Bruchgrenze kg/qmm	Dehnung %
Material für Torpedorohre	0,780	0,691	0,290	0,041	0,021	49,0	88,0	17,0
	0,695	0,558	0,315	0,043	0,019	51,0	85,9	17,0
	0,765	0,588	0,435	0,037	0,016	50,3	85,8	18,0
	0,755	0,662	0,558	0,028	0,020	53,1	86,3	19,0
	0,653	0,756	0,343	0,048	0,013	49,8	87,3	20,0
	0,681	0,602	0,427	0,025	0,014	50,1	84,6	18,0
	0,699	0,526	0,287	0,032	0,007	52,6	87,3	17,0
	0,820	0,703	0,325	0,025	0,012	52,7	90,9	20,0

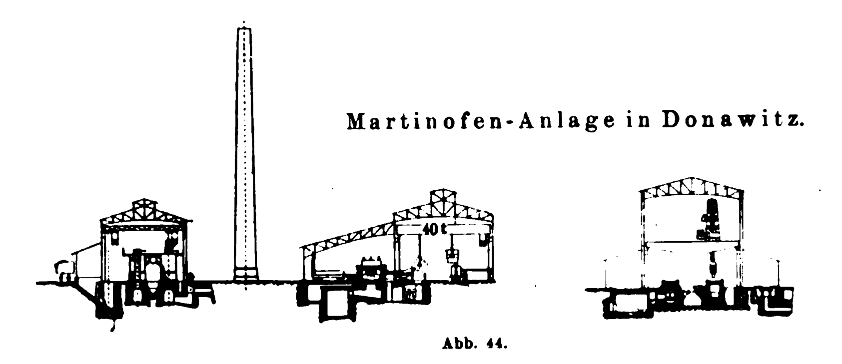
Abbildung 44 giebt ein schematisches Bild von der Martinanlage zu Donawitz. Acht 30-t-Oefen liegen in einer Reihe. Die ganze Giefshalle wird von einem 40-t-Laufkrahn beherrscht. Die Einsetzmaschine ist von der Actiengesellschaft Lauchhammer geliefert; sie arbeitet sehr gut. Das Roheisen kommt direct vom Hochofen in eine 20-t-Pfanne. Die Coquillen stehen auf einem Wagen.

Donawitz besitzt zur Zeit 3 Martinwerke, die aus verschiedenen Zeiten stammen. Auf die gleiche Stahlmenge bezogen, sind in dem

ältesten Werk 4 Mann nöthig, 2 Mann in dem zweiten Werk und 1 Mann in dem neuen Werk.



A = Kohlenlager, B = Generatoren, C = Windleitung, D = Ventilatoren, E = Schornsteine, F = 30-t-Oefen, G = Giessbühne, H = Pfannenraum, I = Pfannenwärmöfen, K = Waage, L = Zufuhrgeleis für flüssiges Roheisen.



Martinofen-Anlage in Donawitz.

Abb. 44.

Wie H. Braune in seinem Reisebericht angiebt,* besitzt das Martinstahlwerk in Neuberg, Steiermark, 3 basische Martinöfen von 9, 10 und 13 t Einsatz und 2 saure Martinöfen von je 6 t Einsatz. Zum Anwärmen der Giefspfannen ist ein be-

* „Bihang till Jernkontorets Annaler" 1900, S. 71.

sonderer Wärmofen vorhanden. Die Stahlgiefserei liefert ungefähr 150 t im Monat. Abb. 45 zeigt den Plan der Neuberger Martinanlage.

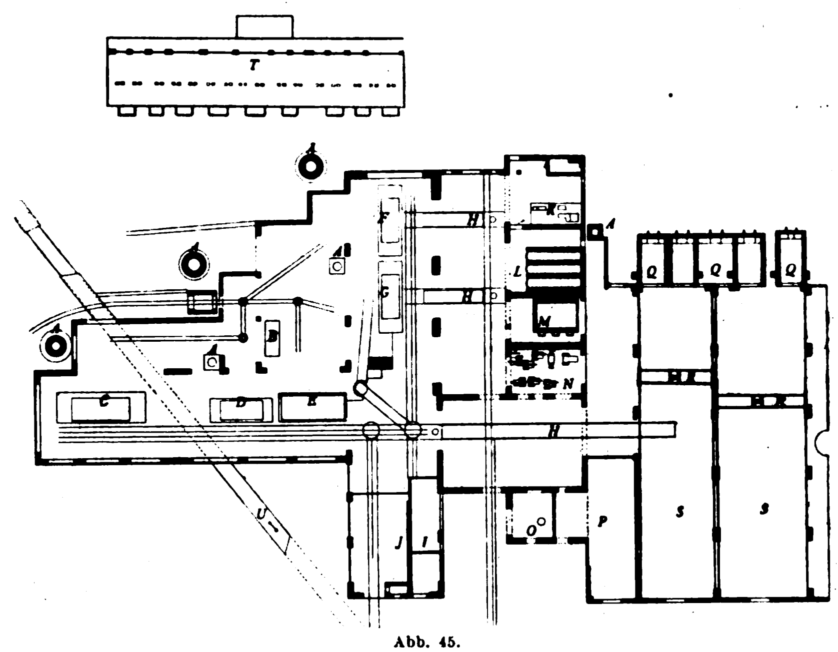


Abb. 45.

Martinanlage in Neuberg, Steiermark:

A = Schornstein, B = Vorwärmofen, C = Martinofen Nr. 5, D = Martinofen Nr. 2, E = Martinofen Nr. 1, F = Martinofen Nr. 4, G = Martinofen Nr. 3, H = Giessgrube, I = Bureau, J = Magazin, K = Maschinenhaus, L = Dampfkessel, M = Gasglühofen, N = Kaltsägen u. s. w., O = Probenschmiede, P = Schmiede, Q = Trockenofen, R = Elektrischer Krahn, S = Stahlgiesserei, T = Gasgeneratoren, U = Kanal.

Das Martinstahlwerk in Ensley, Alabama, das von der Tennessee Coal, Iron and Railroad Company erbaut ist, besitzt 10 kippbare basische Martinöfen von je 50 t Fassungsraum.* Die Tagesleistung kann bis 750 t betragen. Alle 10 Oefen stehen in einer Reihe in einer Halle von 225 m Länge und 24,3 m Breite. 32 Generatoren liefern das erforderliche Gas.

* „The Engineer“ 1900, 9. Februar, S. 142.

Die neue Martin-Anlage der „Hamilton Steel and Iron Company“ in Ontario, Canada.*

* „Iron Age“ 1900, 5. Juli, S. 7—9. — „The Iron and Coal Trades Review“ 1900, 3. August, S. 210—211.

Martinstahlwerk der Apollo-Stahlwerke zu Poulton bei Pittsburg.

Einem Reisebericht * von F. Lürmann jr. entnehmen wir die folgenden Angaben. Das Martinwerk umfafst zur Zeit drei 30-t-Oefen, die mit natürlichem Gas geheizt werden. Der Einsatz besteht aus 25 Prc. Roheisen und 75 Prc. Schrott; zugesetzt werden 450 kg Eisenerz. Der fertige Stahl enthält 0,115 bis 0,13 Prc. C, 0,3 bis 0,36 Prc. Mn, 0,24 bis 0,25 Prc. Si und 0,064 bis 0,112 Prc. P.

* „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ 1900, S. 1324—1327.

H. Tholander hat auf den Eisenwerken Söderfors und Horndal in Schweden eine von Ingenieur Algot Berglöf empfohlene Art des Bodenmachens mit Vortheil zur Anwendung gebracht. Das Verfahren * besteht in Folgendem: Nachdem man den Ofen, dessen Boden mit Dolomitmasse aufgestampft ist, nach und nach auf Schmelztemperatur gebracht und bei dieser 3 Tage lang erhalten hat, werden an beiden Feuerbrücken 100 kg basische Martinschlacke eingesetzt und nach dem Schmelzen derselben immer neue Posten von 100 kg eingesetzt, bis der Herd ganz voll flüssiger Schlacke ist. Nachdem man den Ofen so 8 Stunden lang unter voller Schmelzhitze gelassen hat, wird die Schlacke abgestochen. Die dünnflüssige Schlacke hat so Gelegenheit, alle Risse im Herdfutter auszufüllen, während dieses selbst zusammensintert.

* „Jernkontorets Annaler“ 1900, S. 605.

Thomas Turner macht in einem Vortrag vor dem „West of Scotland Iron and Steel Institute“ Mittheilungen über die Fabrication von basischem Martinstahl.* (Vgl. „Stahl und Eisen“ 1901, S. 331 bis 334.)

* „Journal of the West of Scotland Iron and Steel Institute“ 1900, S. 121—152.

Combinirter Martinofenbetrieb.

H. Braune besprach in einem Vortrag vor der „Wermländska Bergsmannaföreningen“ die Frage: Ist es annehmbar, den combinirten Procefs bei der Martinstahlerzeugung in Schweden anzuwenden?* (Es handelt sich 1. um das in Neuberg (Steiermark) s. Z. ausgeführte Raffinirungsverfahren und 2. um das Talbot-Verfahren.)

* „Wermländska Bergsmannaföreningens Annaler“ 1900, S. 47—55.

Bertrand-Thiel-Procefs.

Im Anschlufs an seine früheren Mittheilungen besprach J. Hartshorne in einem Vortrag vor dem „American Institute of Mining Engineers“ den gegenwärtigen Stand des Bertrand-Thiel Processes.* Man arbeitet in Kladno, in Böhmen, mit flüssigem Eisen, das man in Pfannen direct vom Hochofen in das Martinwerk bringt. Den ersten Ofen hat man erheblich vergröfsert und zwar, um einerseits die Leistungsfähigkeit der ganzen Anlage zu erhöhen und andererseits den Herd so lang und breit wie möglich zu machen, um auf diese Weise die Berührungsfläche zwischen dem Metallbad und der oxydirenden Schlackenschicht und damit die Reactionsgeschwindigkeit zu vergröfsern. Das flüssige Roheisen hat folgende Zusammensetzung:

Kohlenstoff . . .	3,5 %
Phosphor	1,5 „
Silicium	1,0 „
Mangan	0,4 „

Das vom ersten Ofen kommende Metall hat folgende mittlere Zusammensetzung:

Kohlenstoff	2,4 %
Phosphor	0,1 – 0,2 %
Silicium und Mangan	Spuren.

Die Schlacke vom ersten Ofen enthielt 20 bis 23 Prc. Phosphorsäure und 7 bis 9 Prc. Eisen. Im Tage wurden 7,6 Chargen mit durchschnittlich 14 559 kg oder täglich 110,65 Tonnen gemacht. Später hat man 8 Chargen von je 15 220 kg oder täglich 121,76 Tonnen gemacht. Der Einsatz bestand aus 85 bis 90 Prc. Roheisen mit 1,5 Prc. Phosphor und 1 Prc. Silicium. Die zugesetzten Erze (von Gellivaara) enthielten 67 Prc. Eisen. Da die oxydirbaren Verunreinigungen des Bades, die also den unvermeidlichen Verlust bedingen, 6,4 Prc. betrugen und ein Mehrausbringen von 1,84 Prc. stattfand, müssen mindestens 8,25 Prc. Eisen aus dem Erz reducirt worden sein. Mit Rücksicht auf die in die Schlacke gegangene Eisenmenge etc. darf man die Menge des reducirten Eisens zu 11 bis 12 Prc. des Einsatzes annehmen.

* „Transactions of the American Institute of Mining Engineers“ 1900, S. 531—536.

Einige Bemerkungen über den Bertrand-Thiel-Procefs.*

* „The Iron and Coal Trades Review“ 1900, 3. August, S. 211 - 212.

Der Bertrand-Thiel-Procefs und das Talbot-Verfahren in England.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 19 S. 1023—1024.

Talbot-Verfahren.

Das Talbot-Verfahren ist eingehend beschrieben.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 5 S. 263—266.

Ueber denselben Gegenstand wird auch berichtet.*

* „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ 1900, S. 919.

P. Zetzsche spricht sich in einem Aufsatz gegen das Talbot-Verfahren aus.*

* „Revista Minera“ 1900, Nr. 1786 S. 346.

R. M. Daelen bespricht die Verwendung von flüssigem Roheisen und das fortlaufende Schmelzen im Herdofen.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 14, S. 758.

In einem Aufsatz: „Neuerungen im Herdschmelzverfahren“ * werden die beiden Vorträge von J. Riley ** und B. Talbot *** vor dem „Iron and Steel Institute“ über das continuirliche Stahlschmelzen im Herdofen besprochen.

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 11 S. 564—567.
** „Journal of the Iron and Steel Institute“ 1900, I. Band S. 22—32.
*** Ebenda S. 33—61.

Monell-Verfahren.

A. Monell beschreibt * das von ihm auf den „Homestead Steelworks“ der „Carnegie Steel Company“ eingeführte Verfahren, mit welchem 650 bis 720 Tonnen Stahl in der Woche in einem einzigen 40-t-Ofen erzeugt werden. Der basisch zugestellte Ofen wird zunächst mit Kalkstein und einer entsprechenden Menge Erz beschickt und, nachdem dieses genügend erhitzt ist, geschmolzenes Roheisen vom Mischer oder direct vom Hochofen zugesetzt. Die Schlacke wird nach einiger Zeit abgezogen. Eine Stunde nach dem Roheisenzusatz ist das Bad frei von Phosphor, Silicium und Mangan und die Hauptmenge der Schlacke entfernt.

* „Journal of the Iron and Steel Institute“ 1900. Band I, S. 71—80.

Sobald der Stahl den gewünschten Kohlenstoffgehalt erlangt hat, erfolgt der Abstich. Das Erz kann auch durch Hammerschlag oder Walzsinter ersetzt werden.

Die Abmessungen des 40-t-Ofens sind 8 m × 3,8 m, die Ausfütterung besteht aus Dolomit. In der Rückwand befindet sich ein Schlackenloch von 150 mm Weite, aus welchem die Schlacke in eine Schlackengrube fliefst.

Das zugesetzte Erz (Rotheisenstein vom Obern See-Bezirk) enthielt 64 Prc. Eisen, 0,1 Prc. Phosphor, 3 Prc. Silicium und 0,1 Prc. Mangan. Das Roheisen hatte folgende Zusammensetzung:

Kohlenstoff	3,90—4,10 %
Phosphor	0,50—0,80 „
Silicium	0,50—0,90 „
Mangan	0,80—0,90 „
Schwefel	0,04—0,07 „

Eine Stunde nach dem Roheiseneinsatz hatten Bad und Schlacke folgende Zusammensetzung:

Metall:		Schlacke:	
Kohlenstoff .	2,00—2,50 %	Kieselsäure	20 %
Phosphor . .	0,04 oder weniger	Eisen	20—25 %
Schwefel . .	0,04 „ „	Phosphorsäure	3—5 „
Silicium . . .	fast nichts	Kalk	20—25 „
Mangan . . .	„ „		

Bezüglich weiterer Einzelheiten sei auf die Quelle verwiesen. Nach Monell hat das Verfahren folgende Vortheile:

1. Die Verwendung von Schrott kann, sofern es vortheilhaft erscheint, unterbrochen werden und der Stahl, ohne Verringerung des Ausbringens oder Erhöhung der Kosten, aus Roheisen und Erz hergestellt werden.

2. Es ist möglich, in einem gewöhnlichen basischen Martinofen, der zum Einfüllen von flüssigem Roheisen eingerichtet ist, aus Roheisen und Erz mit weniger Brennmaterial ein gleiches Ausbringen zu erzielen wie bei der Verarbeitung von Roheisen und Schrott.

3. In einer Anlage, die bereits für die Verarbeitung von flüssigem Roheisen eingerichtet ist, ist das Beschicken des Ofens sowohl billiger als schneller ausführbar.

4. Durch eine praktisch völlige Abscheidung des Phosphors aus dem Roheisen bei einem Kohlenstoffgehalt des Bades von 2 Prc. und darüber ist es möglich, aus phosphorreichem und phosphorarmem Roheisen, ohne Verringerung des Ausbringens, phosphorarmen Stahl von beliebigem Kohlenstoffgehalt zu erzeugen.

Das neue Verfahren von A. Monell ist beschrieben.*

* „American Manufacturer and Iron World“ 1900, 28. Juni, S. 528.

Wellman - Verfahren.

S. T. Wellman schlägt vor, das vom Hochofen kommende Roheisen in einen Mischer zu bringen und von diesem aus in Blockformen von entsprechender Gröfse zu giefsen. Nach dem oberflächlichen Erstarren des Eisens werden die Gufsformen nach einander mittels einer Wellmanschen Beschickungsvorrichtung in den Martinofen gebracht und daselbst umgekippt, so dafs die innen noch halbflüssigen Masseln auf den Herd des Ofens fallen. Zum Schmelzen derselben ist natürlich viel weniger Zeit erforderlich als zum Schmelzen von kaltem Roheisen.*

* „The Iron and Coal Trades Review“ 1900, 1. Juni S. 1028.

Martinofen von v. Zeipel und Björndal.

Bei dem Martinofen von v. Zeipel und Björndal* werden die Generatorgase oben in die Regeneratoren eingeleitet, passiren dieselben nach unten zu und werden dann durch Kanäle in den Ofenraum hinaufgeführt. Die Verbrennungsproducte gelangen durch entsprechende Kanäle in die Regeneratoren von unten und durchziehen dieselben nach oben zu, wobei die für deren Bestand schädlichen Schlackentheile und Eisenoxyd abgeschieden werden. Dadurch soll die Betriebsdauer der Regeneratoren bedeutend verlängert werden. Man erreicht aber noch einen anderen Vortheil. Die Regeneratoren werden gegen das Abkühlen durch das Beschicken des Ofens unempfindlicher, behalten eine gleichmäfsige Wärme und der Procefs verläuft rascher.

* „Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“ 1900, Nr. 32 S. 422.

Einen von der gewöhnlichen Form abweichenden Schmelzofen giebt W. J. Clapp an.*

* „The Ironmonger“ 1900, 6. October, S. 18.

Kippbare Martinöfen.

F. Lürmann jr. beschreibt die kippbaren Martinöfen auf dem neuen Stahlwerk der Hamilton Steel & Iron Company in Ontario, Canada.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 17 S. 881—884 nach „Iron Age" 1900, 5. Juli, S. 7—9.

Eine andere Art von kippbaren Martinöfen bespricht P. Eyermann.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 6, S. 310—315.

Martinofen-Gewölbe.

W. Grum-Grjimaïlo nimmt die Priorität der durch D. R. P. 109 263 der Firma Mannstädt & Co. geschützten Erfindung für sich in Anspruch und weist darauf hin, dafs er derartige Gewölbe schon im Jahre 1897 gebaut habe.

* „Gorni-Journal" 1900, Septemberheft, S. 387—389.

Martinofenthüren.

Auf den „Parkgate Iron and Steel Works" wird das Heben und Senken der Arbeitsthüren bei den Martinöfen mittels Prefsluft bewirkt. Die betreffende Vorrichtung ist abgebildet und beschrieben.*

* „Iron and Coal Trades Review" 1900, 7. December, S. 1165.

Beschickungsvorrichtungen für Martinöfen.

Die Firma David Colville & Sons in Motherwell hat in Verbindung mit J. Powell eine Beschickungsvorrichtung für Martinöfen construirt, die der Hauptsache nach aus einem über zwei Rollen geführten und von einem Elektromotor bewegten Transportband besteht. Durch eine geneigte Rinne fällt das Material auf das Band, auf der entgegengesetzten Seite wird es in den Ofen befördert. Durch eine besondere Vorrichtung kann es über die Herdsohle vertheilt werden.*

* „Iron and Coal Trades Review" 1900, 13. April, S. 693.

Eine für Vickers, Sons & Maxim in Sheffield bestimmte Wellmansche Beschickungsvorrichtung für Martinöfen ist abgebildet und beschrieben.*

* „The Engineer" 1900, 16. März, S. 273—274. — „Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale" 1900, Märzheft, S. 463—465. — „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure" 1900, Nr. 24 S. 791.

Einige Mittheilungen über die von der Actiengesellschaft Lauchhammer ausgeführten Beschickungsvorrichtungen für Martinöfen.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 14 S. 748—749; Nr. 19 S. 996.

Deutsche Patente.

Kl. 24, Nr. 109263, vom 17. Mai 1898. Formstein zur Herstellung von Gewölben. Façoneisen-Walzwerk L. Mannstaedt & Cie., A.-G. in Kalk b. Köln. „Stahl und Eisen" 1900, S. 816.

Kl. 24, Nr. 106996, vom 27. Januar 1899. Siemens-Martin-Ofen. Alexander Plotrowsky in Sosnowice (Russ.-Polen). „Stahl und Eisen" 1900, S. 663.

Kl. 24, Nr. 104760, vom 3. Januar 1899. Feuerfeste Drehklappe. Alfred Sonnenschein in Wien. „Stahl und Eisen" 1900, S. 280.

Kl. 24, Nr. 105064, vom 8. December 1897. Umsteuerungsventil für Gase mit Wasserverschlufs und umlegbarer Ventilschale. Samuel Forter in Newcastle (Lawrence County, Pennsylvanien, V. St. A.). „Stahl und Eisen" 1900, S. 280.

Kl. 24, Nr. 106832, vom 23. December 1898. Umsteuerungsvorrichtung für Glockenventile. H. Poetter in Dortmund. „Stahl und Eisen" 1900, S. 663.

Kl. 24, Nr. 107541, vom 28. December 1898. Umsteuerventil für Gase. Carl Wicke in Friedrich-Wilhelms-Hütte a. d. Sieg. „Stahl und Eisen" 1900, S. 663.

Britische Patente.

Nr. 8643, vom Jahre 1899. Neuerung im Herdofenprocefs. George, William Johnson in London. „Stahl und Eisen" 1900, S. 441.

Amerikanische Patente.

Nr. 617918. Kippbarer Regenerativofen. Per T. Berg in Munhall Pennsylvanien. „Stahl und Eisen" 1900, S. 969.

---

6. Tiegelstahlerzeugung.

O. Thallner bespricht in eingehender Weise die Tiegelstahlfabrication.* Dieselbe zerfällt: 1. in die Herstellung und Vorbereitung der Rohstoffe, 2. das Schmelzen des Einsatzes sowie die

* „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure" 1900, S. 422—424.

Herstellung der hierzu erforderlichen Einrichtungen und 3. die Weiterverarbeitung der Tiegelstahlblöcke.

In Bismarckhütte verwendet man sowohl aus Schweden und Oesterreich bezogene Rohstoffe, als auch im eigenen Betriebe hergestellte Fabricate. Die chemische Zusammensetzung der Rohmaterialien ist:

	C	Mn	Si	S	Cu	P
Schwedisches Herdfrischeisen:						
Wallon-Eisen .	0,1—0,4	0,1—0,18	0,08 - 0,015	Spuren	Spuren	0,005—0,015
Lancashire-Eisen	0,08 – 0,12	0,06—0,12	0,05	„	0,01—0,015	0,01—0,018
Herdfrischstahl aus						
Steiermark . .	0,8—1,3	0,15—0,28	0,09—0,16	„	Spuren	0,006--0,018
Eigener Puddelstahl	0,8—1,1	0,13—0,24	0,06—0,12	„	0,015—0,02	0,015 – 0,02

Der Rohstahl wird nach dem Bruchaussehen sortirt. Die Arbeiter müssen hierbei Unterschiede von 0,2 Prc. C mit einiger Sicherheit erkennen können. Ein kleiner Theil des Herdfrischeisens wird in seinem natürlichen Zustand zur Herstellung weicher Stahlgattungen verwendet, der gröfsere Theil wird durch Cementiren in Stahl umgewandelt. Hierzu dienen 3 Cementiröfen von je rund 18 000 kg Fassungsraum. Zur Erzeugung von 100 kg Cementstahl werden durchschnittlich 5,88 kg Holzkohlen und 208 kg Steinkohlen verbraucht. Das Schmelzen des Einsatzes erfolgt in Bismarckhütte in Kammerschmelzöfen mit Regenerativfeuerung und seitlicher Gas- und Luftzuführung. Die Oefen werden von oben derart beschickt, dafs in jede einzelne Kammer 9 bis 12 Tiegel mit einer Fassung von je 35 bis 40 kg Einsatz eingebracht werden. Die 6 bis 8 Stunden zu heller Rothgluth vorgewärmten Tiegel werden nach dem Einsetzen in den Ofen mittels Trichters gefüllt. Je nach dem Härtegrad des erzeugten Stahles liefert ein Ofen in 24 Stunden 4 bis 6 Einsätze von je 900 bis 1400 kg. In Bismarckhütte verwendet man Graphittiegel, von denen die kohlenstoffreichsten aus 50 Theilen Graphit (mit rund 80 Prc. C), 20 Theilen rohem Thon und 30 Theilen gebranntem Thon hergestellt werden, sowie Thontiegel aus rund 40 Gew.-Thl. gebranntem Thon, 33 Gew.-Thl. rohem Thon, 20 Gew.-Thl. Holzkohle und 7 Gew.-Thl. Koksmehl.

Der Stahl erleidet bekanntlich eine um so gröfsere chemische Veränderung, je höher der Kohlenstoffgehalt des Tiegels und je höher der Mangangehalt des Einsatzes ist. Abb. 46 zeigt den Verlauf des Schmelzens bei einem Einsatz mit 0,4 Prc. C, 0,3 Prc. Mn und 0,10 Prc. Si in Tiegeln mit verschieden hohem Kohlenstoffgehalt. Abb. 47 zeigt den Verlauf des Schmelzens bei Anwendung kohlenstoffarmer Tiegel, die neben etwa 20 Prc. Graphit 0,05 Prc. Schwefel enthalten.

Der übrige Theil des Vortrags enthält die Beschreibung des chemischen Verlaufs des Processes und der Weiterverarbeitung der Tiegelstahlblöcke, wie auch Mittheilungen über die Verwendung des Tiegelstahls.

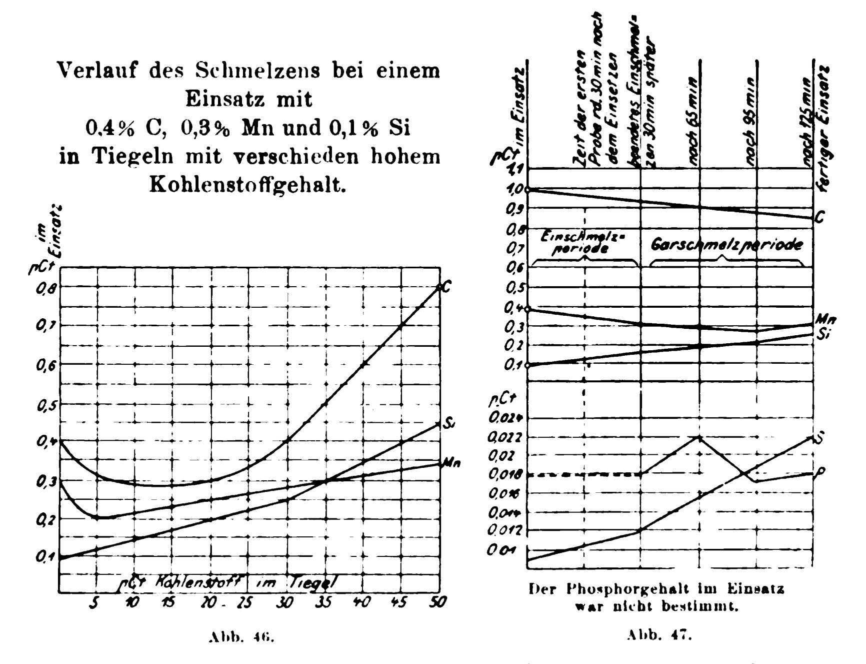


Abb. 46. Abb. 47.

Hjalmar Braune berichtete* über seine auf einer Studienreise durch Deutschland und Oesterreich gemachten Erfahrungen. In einer grofsen Feilenfabrik verfuhr man in der Weise, dafs man die in einem sauren Martinofen fertig gemachte Charge aus der Pfanne in Tiegel gofs, die in einen mit Koks geheizten Schmelzofen gestellt wurden. In diesen Tiegeln wurde

* „Bihang till Jernkontorets Annaler“ 1900, S. 218—293.

das Material völlig entgast, so dafs es durchaus blasenfreie Blöcke lieferte. Die Blockformen für diese Art Stahl waren rund und mit einem grofsen Ansatz aus feuerfestem Material versehen (vgl. Abb. 48), um der Lunkerbildung vorzubeugen.

Bei Gebrüder Böhler & Co. werden die Tiegel zunächst mit hartem, aus Holzkohlenroheisen hergestelltem Puddelstahl beschickt und darüber mit Stücken von weichem basischem Martinmaterial. Die Tiegel werden vorgewärmt und in stehende Schmelzöfen eingesetzt.

Verfasser beschreibt die Herstellung der Tiegel, das Schmelzen und Giefsen des Stahles; den Schlufs seines Berichtes bilden zahlreiche Analysen von verschiedenen Tiegelstahlsorten sowie der verwendeten Rohmaterialien.

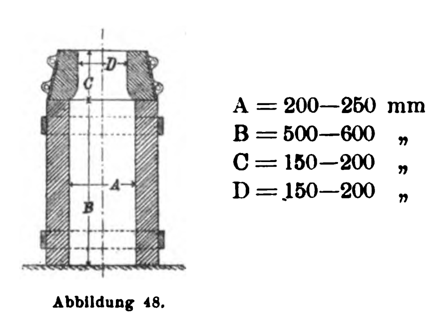


Abbildung 48.

S. Surzicki bespricht in einem längeren Aufsatz: „Ueber die Verbindung des Martinprocesses mit der Tiegelstahlerzeugung“ u. a. auch die Versuche der Firma Gebr. Böhler & Co. in Kapfenberg (Steiermark) und der „Poldihütte“ in Kladno (Böhmen) auf diesem Gebiet.*

* „Gorni Journal“ 1900, Septemberheft, S. 379—386.

Der in der nachstehenden Figur (Abb. 49) skizzirte, für 36 Tiegel eingerichtete Ofen ist von B. Dawson und der Firma Robinson & Pope construirt und zuerst auf den „Brightside Steel-Works“ in Sheffield zur Ausführung gekommen. Er soll sich sehr gut bewährt haben. Die Gestehungskosten gegenüber denjenigen bei Oefen alten Systems sollen sich um 2 Pfd. Sterl. 11 sh per Tonne Stahl billiger stellen.*

* „Iron and Coal Trades Review“ 1900, 9. Februar, S. 251.

Gledhills Tiegelofen* besitzt, wie Abbildung 50 zeigt, einen heb- und senkbaren Boden, der auf einer Säule A

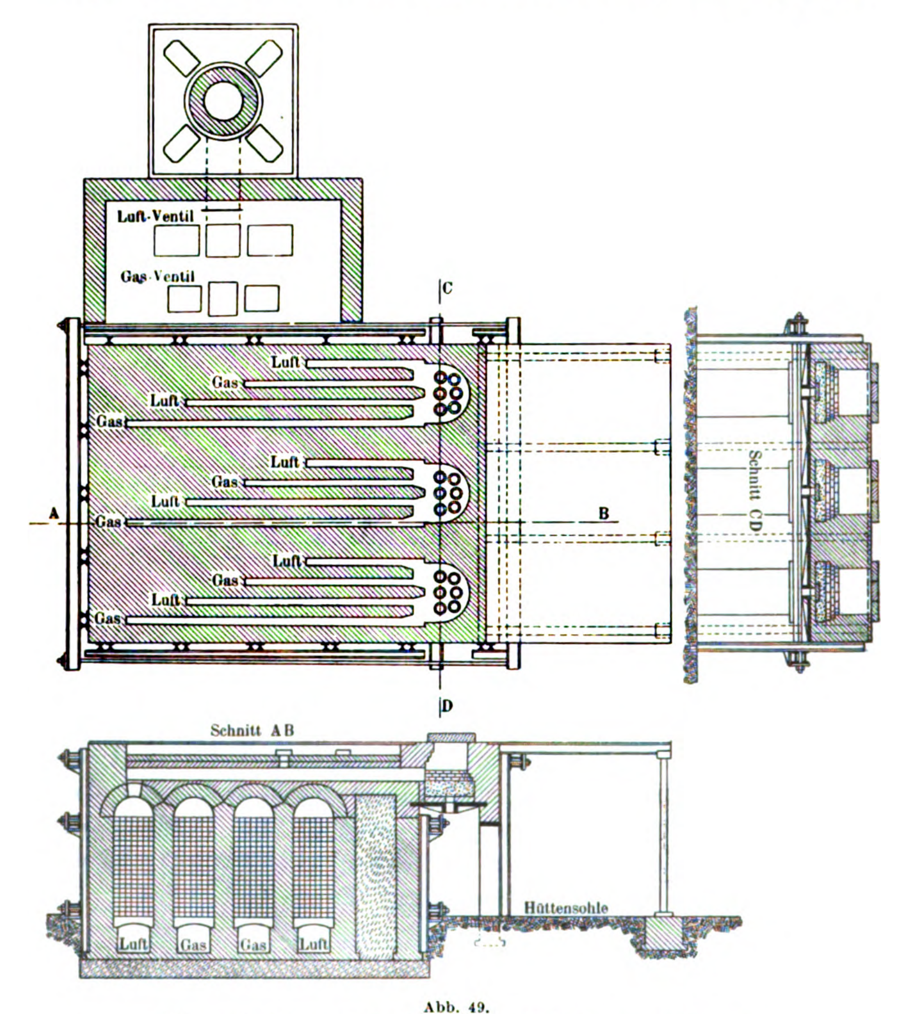


Abb. 49.
Tiegelofen von B. Dawson, Robinson & Pope.

ruht, die mit zwei Stangen B und C mit dem Querstück D verbunden sind. Letzteres hängt an einer Kette E, die über eine Kettenscheibe F geht. An dem Querstück D hängen auch die Gewölbebogen, die gleichzeitig mit dem Boden gehoben und ge-

* „Iron and Coal Trades Review" 1900, 13. April, S. 693.

senkt werden. Das hier skizzirte Princip ist auch bei den Oefen auf dem Tiegelgufsstahlwerk von Sir W. G. Armstrong, Whitworth & Co. zur Ausführung gekommen.

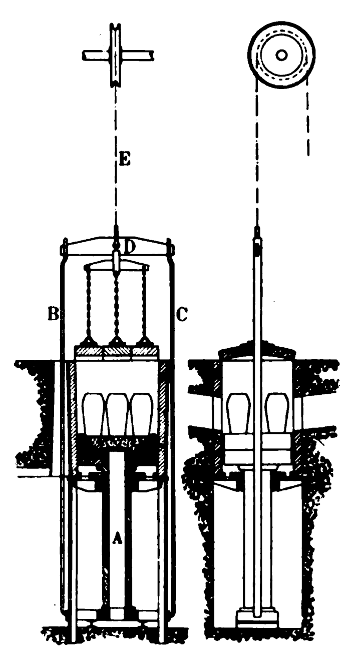


Abbildung 50.
Gledhills-Tiegelofen.

E. Schmatolla beschreibt* eine Modification des in „Stahl und Eisen" 1899 S. 1159 abgebildeten Tiegelofens und berichtet über Verbesserungen an einer früheren Ofenconstruction.**

* „Thonindustrie-Zeitung" 1900, Nr. 132 S. 1837—1838.

** „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 22 S. 1136—1137.

Ueber Tiegelschmelzöfen.*

* „Der Metallarbeiter" 1900, Nr. 98 S. 786—788.

E. Schmatolla: Die zweckmäfsigste Bauart der Tiegelöfen.*

* „Zeitschrift für Werkzeugmaschinen und Werkzeuge" 1900, 25. September, S. 557—560.

E. Schmatolla: Die rationelle Construction der Tiegelöfen.*

* „Der Metallarbeiter" 1900, Nr. 56 S. 438—439; Nr. 57 S. 446—448.

Kippbare Tiegelöfen.*

* „Der Metallarbeiter“ 1900, Nr. 60, S. 471—472.

Reform-Tiegelschmelzöfen von Hammelrath & Co.*

* „Der Metallarbeiter“ 1900, Nr. 62, S. 486—487.

Schmelztiegel.

Eingehende Mittheilungen über die Fabrication und Verwendung der Graphitschmelztiegel macht W. F. Downs.*

* „Iron Age“ 1900, 10. Mai, S. 9—11; 24. Mai, S. 5; 14. Juni, S. 26e.

Schmelztiegelfabrication.*

* „Thonindustrie-Zeitung“ 1900, Nr. 117 S. 1655; Nr. 134 S. 1867—1869.

Herstellung dichter Blöcke.

Herstellung dichter Blöcke nach dem in Saint-Etienne ausgearbeiteten Verfahren.* Dasselbe wurde später eingehender in „Stahl und Eisen“ 1901, Nr. 16 S. 857 bis 866 beschrieben.

* Supplement zu „L'Écho des Mines et de la Métallurgie“ 1900, 23. August, S. 2—5; 25. October, S. 15—16. „Bihang till Jernkontorets Annaler“ 1900, S. 294—303.

F. J. R. Carulla berichtete* vor dem „Iron and Steel Institute“ über die Form von Blöcken für Geschützrohre und Schiffsschraubenwellen. Ein Auszug von Schott.**

* „Journal of the Iron and Steel Institute“ 1900, I. Bd. S. 163—167.
** „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 14 S. 762—763.

Deutsche Patente.

Kl. 18, Nr. 109123, vom 18. October 1898. Gufsform zur Herstellung gasfreier Blöcke, insbesondere von Gufsstahl. Ernst Hammesfahr in Solingen-Foche. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 605.

---

7. Formstahlgufs etc.

A. Tissot berichtete auf dem Pariser internationalen Congrefs für Berg- und Hüttenwesen über die Fabrication von Stahlformgufs.*

* „Bulletin de la Société de l'Industrie minérale“ 1900, Tome XIV IV. Livraison, 2. Part. S. 1637—1658.

A b r a h a m bespricht in einem längeren Aufsatz über „Formstahlgufs auf der Pariser Ausstellung" Herstellung, Eigenschaften und Anwendung desselben.*

* „Le Génie civil" 1900, 15. September, S. 358—360; 22. September, S. 379—381.

G i e f s p f a n n e n w a g e n für 20 000 kg Pfanneninhalt, ausgeführt von der Maschinenbau-Actiengesellschaft T i g l e r zu Meiderich.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 12 S. 643—647.

S t o p f e n u n d T r i c h t e r a u s C a r b o r u n d u m für Stahlgiefspfannen sind mit grofsem Erfolg versucht worden.* Carborundum wird nach einem Patent von B e n j a m i n T a l b o t mit Thon gemengt und die Masse in üblicher Weise behandelt.

* „Iron Age" 1900, 23. August, S. 7.

Abbildung 51 zeigt nach einer Skizze von H j a l m a r B r a u n e den G l ü h o f e n d e r S t a h l g i e f s e r e i in

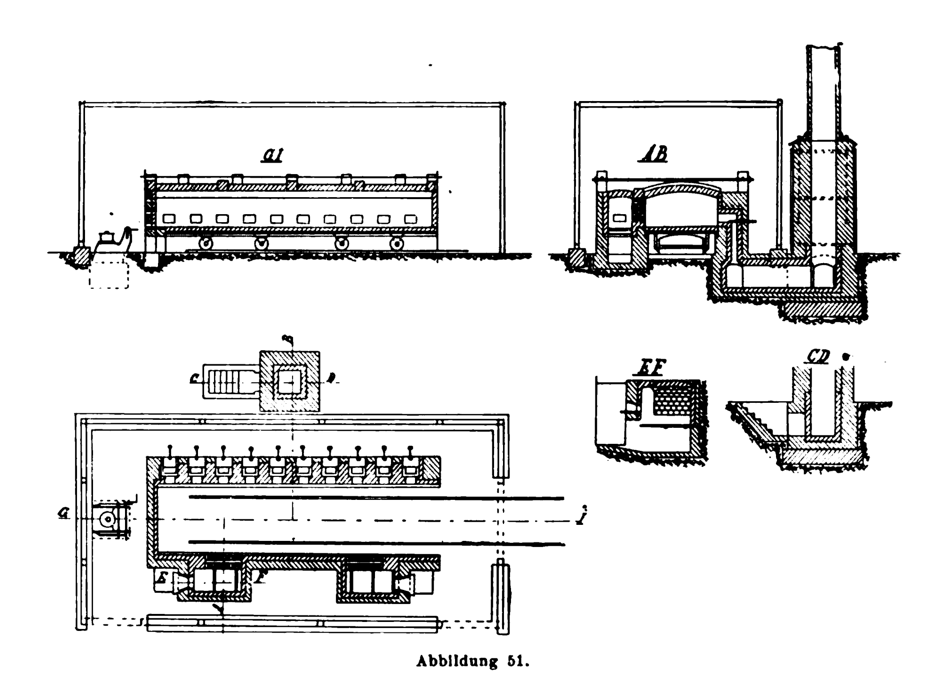


Abbildung 51.

N e u b e r g (Steiermark). Der ganze Boden ist ausziehbar, so dafs die grofsen Stücke mit einem Krahn auf den herausgehobenen Boden gelegt werden können, der nach dem Beladen wieder in

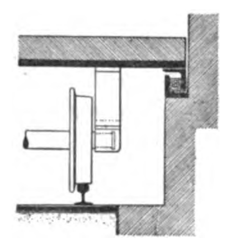


Abb. 51 a.

den Ofen geschoben wird. Die Abdichtung zwischen Boden und Seitenwänden geschieht durch Sand.* (Abb. 51a.)

* „Bihang till Jernkontorets Annaler“ 1900, S. 72.

Deutsche Patente.

Kl. 31, Nr. 107 978, vom 18. April 1898. Fahrbare Giefspfannenhebe- und Schwenkvorrichtung. Firma C. Senssenbrenner in Düsseldorf-Oberkassel und Heinrich Poetter in Dortmund. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 440.



L. Verarbeitung des schmiedbaren Eisens.

I. Walzwerke.

1. Allgemeines.

H. B. Toy führt in einem Vortrag vor dem „Staffordshire Iron and Steel Institute“ aus, wie nach seiner Meinung ein Walzwerk eingerichtet sein sollte, das bei möglichst ökonomischer Arbeitsweise monatlich 1000 t Handelseisen zu erzeugen hätte. Er theilt darin seine Ansichten über Puddelöfen, Dampfkessel, Dampfhämmer, Dampfleitungen, Walzenzugmaschinen, Luppen- und sonstige Walzwerke, Scheeren, Oefen, Fein- und Grobblechstrecken u. s. w. mit.* Wie zu erwarten, bot der Vortrag zu einer eingehenden Erörterung Anlafs.**

* „Iron and Coal Trades Review“ 1900, 16. Februar, S. 322.

** „Proceedings of the Staffordshire Iron and Steel Institute“ 1900, Sonderabzug, S. 48—58.

F. H. Kindl beschreibt in gemeinverständlicher Weise die Herstellung von Bauflufseisen in den Vereinigten Staaten. Der Aufsatz ist durch zahlreiche recht gute Abbildungen illustrirt.*

* „Cassiers Magazine“ 1900, Februarheft, S. 259—278.

L. Katona erläutert in einem Vortrag vor dem „Iron and Steel Institute“ die Mängel der bisherigen Walzenstrafsen-Anordnung und macht einige Vorschläge zur Verbesserung der Walzwerkseinrichtungen.*

* „Journal of the Iron and Steel Institute“ 1900, II. S. 259—270.

Der gröfste Mangel der jetzigen Walzenstrafsen liegt darin, dafs dabei sehr grofse Massen zwecklos bewegt werden müssen; während in einem einzigen Kaliber Arbeit geleistet wird, mufs der ganze übrige Theil der Walzenkrauseln, Kupplungen u. s. w. mitbewegt werden. Einige vom Verfasser an der Maschine eines Duowalzwerks aufgenommene Diagramme ergaben, dafs die Maschine zur Bewegung des Schwungrades, der Krauseln, Walzen und Kupplungen bei 60 Umdrehungen in der Minute 81,3 P. S. benöthigt. (Der theoretische Kraftbedarf wäre 87,2 P. S.)

Beim Walzen von 220 mm hohen Trägern ergaben 8 Diagramme: 284,3, 269,2, 288,5, 296,0, 342,5, 366,5, 352,0 und 401,0 P. S., im Mittel also 325 P. S. Es sind somit zum Bewegen der Massen der Walzenstrafse nicht weniger als 25 Prc. des mittleren Kraftbedarfs erforderlich. Aehnliche Versuche wurden bei einer Feinstrecke, die Band- und Commerz-Eisen lieferte, angestellt. Sie bestand aus 4 Triogerüsten in einer Strafse und 12 Triogerüsten in der zweiten Strafse. Die Maschine leistete beim Leerlaufen des Walzwerks 68,8 P. S. Beim Walzen von Bandeisen wurden 28 Diagramme aufgenommen, die im Mittel 187,7 P. S. ergaben. 36,6 Prc. der Kraft waren somit zum Bewegen der Walzen u. s. w. nöthig. Unter Umständen kann sogar der Fall eintreten, dafs die ausgenutzte Kraft nur einige Procente der von der Maschine gelieferten beträgt.

Ein zweiter Mangel der heutigen Walzwerke liegt darin, dafs die Maschine nur während eines gewissen Theils ihrer Bewegung wirkliche Walzarbeit verrichtet, während der übrige Theil ohne Arbeitsleistung vergeht. Wenn z. B. auf einem Triowalzwerk Schienen gewalzt werden, so mufs der aus dem ersten Kaliber kommende Block gehoben und geschoben werden, um ihn in das obere Kaliber zu bringen; er mufs später um ein Kaliber seitwärts und dann gar um eine ganze Ständerbreite seitlich verschoben werden u. s. w. Während dieser Zeit läuft die Schwungradmaschine weiter und verbraucht Dampf. Verfasser stellt hierüber weitere Betrachtungen und Berechnungen an, auf die hier Raummangels wegen nicht näher eingegangen werden kann, und kommt zu folgenden zahlenmäfsig ausgedrückten Ergebnissen:

Art des Walzwerks und des Walzguts	Kohlenverbrauch f. d. Tonne	Leerlauf		Bei der Walzarbeit		Bei der Walzarbeit		Verschwendete Kohle	
		Umdrehungszahl	Kraft-Bedarf	Umdrehungszahl	Kraftverschwendung	Umdrehungszahl	ausgenutzte Kraft		
	kg	%	%	%	%	%	%	kg	%
Duo-I-Träger	800	91	30	9	30	9	70	660	82
Trio-U-Eisen	680	79	40	21	40	21	60	515	76
Tio-I-Träger	650	66	40	34	40	34	60	430	66
Trio-Commerzeisen .	1200	20	70	80	70	80	30	890	74
Reversir-Duo-I-Träger	650	50	30	50	30	50	70	300	46
" " Achsen .	650	72	30	28	30	28	70	390	60
" " Kesselblech	850	63	30	37	30	37	70	455	54
" " Constructionsbleche	850	70	30	30	30	30	70	500	59

Die bereits erwähnten und andere vom Verfasser in seinem Vortrag näher besprochene Mängel haben ihn auf die Idee gebracht, den Walzwerken eine ganz andere Anordnung als bisher zu geben. Er will jedes Kaliber in einem besonderen Walzenpaare unterbringen und als Antriebsmaschinen Elektromotoren ver-

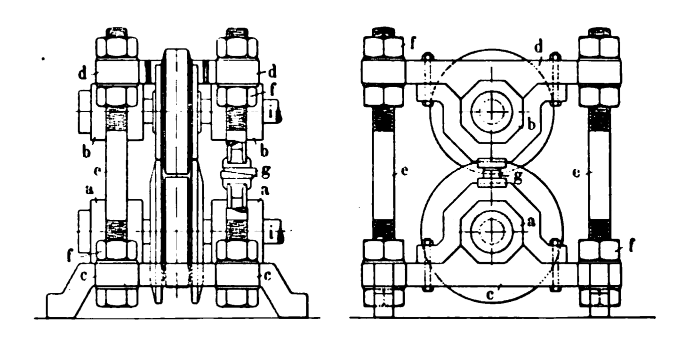


Abbildung 52.

Walzwerk nach L. Katona.

wenden. Abbildung 52 zeigt die Vorder- und Seitenansicht eines solchen Walzengerüstes mit scheibenförmigen Walzen aus Stahlgufs, die auf entsprechenden Wellen i aufgekeilt sind. Die Wellen ruhen in zwei Lagern a und b, die auf den Querbalken c und d befestigt sind, welche durch Schrauben e zusammengehalten

werden. Zum Stellen der Walzen dienen die Muttern f und die Doppelkeile g.

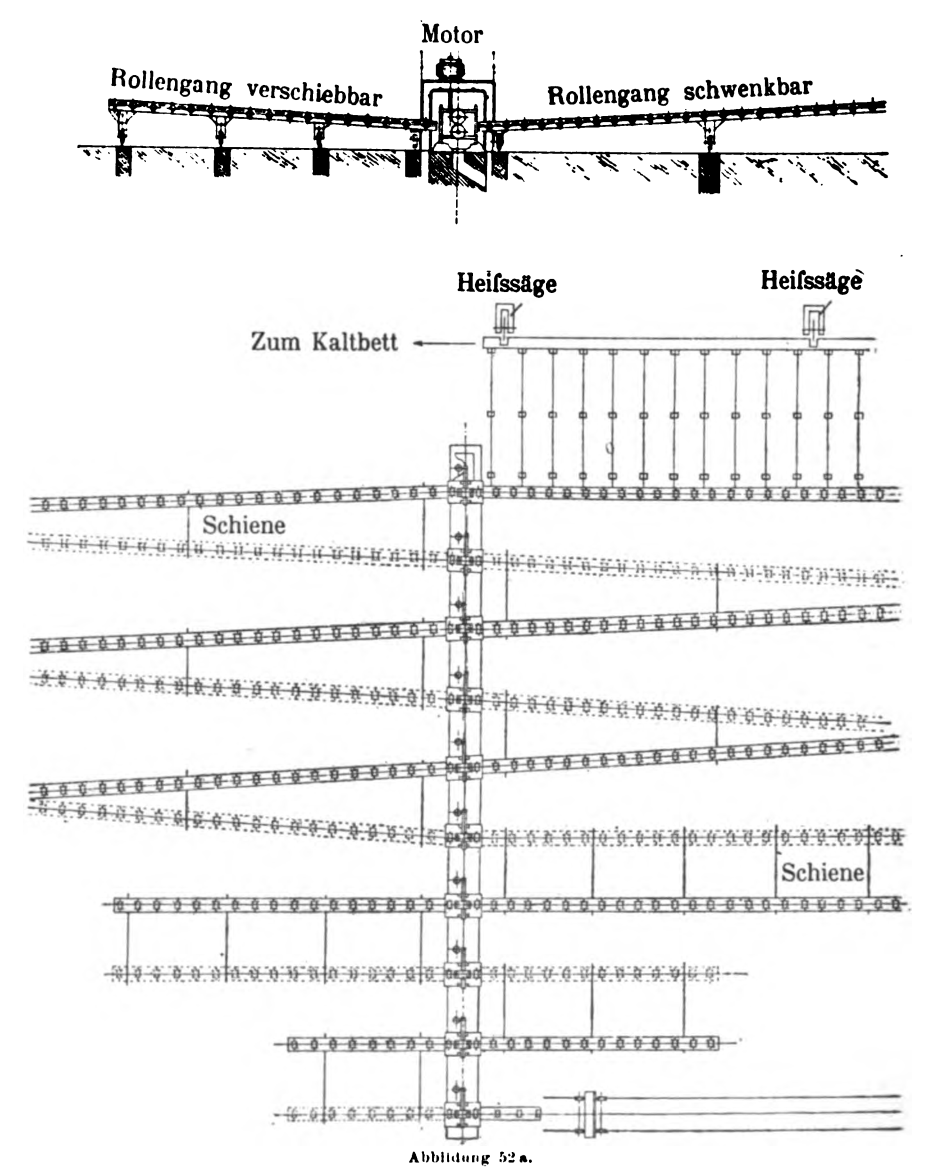


Abbildung 52a.

Abbildung 52a zeigt die Seitenansicht und den Grundrifs einer ganzen Strecke. Die Einrichtung derselben ist aus der Zeichnung ersichtlich.

Die Walzwerk-Constructionen von Aiken, Huber, Morrison und Sack sind abgebildet und beschrieben.*

* „Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale" 1900, Nr. 9 S. 388—398.

2. Blockwalzwerke etc.

Das neue Walzwerk der Lukens Iron and Steel Company zu Coatesville, Pa., ist beschrieben und durch mehrere Abbildungen erläutert.* Das neue Martinwerk umfafst 6 basische 50-t-Oefen, eine Wellmansche Beschickungsvorrichtung, 5 elektrische Laufkrähne. Das Gas liefern 24 Talbotsche Generatoren. Im Blockwalzwerk sind 4 Oefen vorgesehen, die zusammen fast 500 t Blöcke aufnehmen können. Das Universal-Walzwerk selbst ist ganz aus Stahl hergestellt; es vermag Blöcke bis zu 1370 mm Breite und 610 mm Dicke zu verwalzen. Die Walzen haben 864 mm Durchmesser und 2743 mm Länge. Die über die Breite von 1370 mm hinausgehende Walzenlänge ist dazu verwendet, 4 Kaliber von 100, 152, 203 und 355 mm aufzunehmen, um hier Knüppel oder Platinen walzen zu können. Die verticalen Walzen werden durch besondere Reversirmaschinen und Schneckenräder angetrieben. Die Rollen der Walzentische haben elektrischen Antrieb, die Scheeren hydraulischen Antrieb. Letztere schneiden Blöcke von 610 mm Dicke und 1220 mm Breite.

Das Universal-Triowalzwerk wird von einer Verbundmaschine von 863 bezw. 1524 mm Cylinderdurchmesser und 1524 mm Hub angetrieben. Die horizontalen Walzen haben 711 mm, die bewegliche mittlere Walze besitzt 508 mm und die verticalen Walzen 457 mm Durchmesser. Es können Platten von 228 bis 1220 mm Breite und bis zu 30 m Länge und darüber gewalzt werden. Die ganze Anlage bietet in constructiver Hinsicht mancherlei interessante Neuerungen, bezüglich welcher auf die Quelle verwiesen sei.

* „Iron Age" 1900, 26. Juli, S. 1—6.

F. Lürmann jr.: Blockwalzwerk und continuirliches Platinenwalzwerk der Apollo-Stahlwerke in Poulton bei Pittsburg.*

* „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure" 1900, Nr. 39 S. 1324—1327.

Zwischen Giefsgrube und Blockwalzwerk befinden sich 12 in 3 Reihen angeordnete, mit Naturgas geheizte Durchweichungsgruben, deren jede 4 Blöcke fafst. Die Einrichtung der Giefsgruben zeigt Abbildung 53.

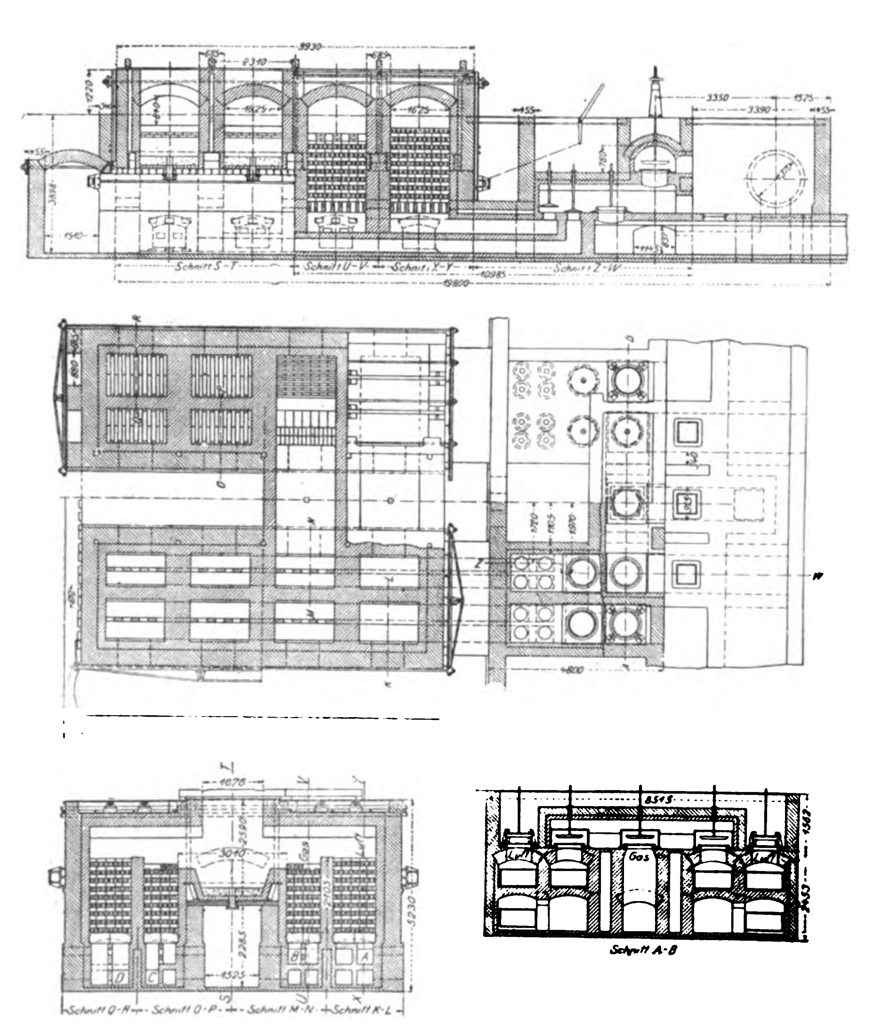


Abbildung 53.

Die Blockstrafse ist ein Reversirduo mit 4 Kalibern. Die Walze wird hydraulisch angestellt, der Hub = 600 mm. Die Blöcke werden von 457 × 508 mm durchschnittlich in $3^3/_4$ Minuten auf 190 × 95 mm heruntergewalzt. Der Rollengang vor

der Scheere wird elektrisch angetrieben. Hinter der Blockscheere ist wieder ein elektrisch angetriebener Rollengang. Ueber den ersten 10 Rollen ist eine Einrichtung aufgestellt, um die vorgewalzten Blöcke mit natürlichem Gas nachzuwärmen.

Das continuirliche Walzwerk besteht aus 2 Gruppen von je 3 Gerüsten.

	Umdrehungen der Walze in der Minute	Durchmesser der Zahnräder in mm	Anzahl der Zähne	Entfernung der Walzenmitten in mm
Erstes Gerüst .	61,22	2278	49	425
Zweites „ .	85,70	1627	35	414
Drittes „ .	120,00	1162	25	409

An das letzte Gerüst der ersten Gruppe schliefst sich ein Rollengang (16 Rollen), der mittels Seils von der Walzenzugmaschine der ersten Gruppe angetrieben wird. Auf 4 Schlepprollen folgt die zweite Gruppe mit wiederum 3 Gerüsten. Die beiden ersten Walzen sind mit Bunden versehen (Abb. 54). Die

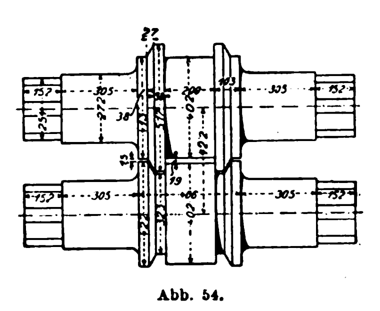


Abb. 54.

Entfernungen von Mitte Walze zu Mitte Walze betragen erstes Gerüst 422 mm, zweites Gerüst 415,5 mm, drittes Gerüst 428 mm.

Ein elektrisch angetriebener Rollengang führt die Platinen zur elektrisch betriebenen Scheere, vor der eine Einrichtung aufgestellt ist, um mehrere Platinen übereinander zu legen und gleichzeitig zu schneiden. Die genau auf Gewicht geschnittenen Platinen fallen in eine mit Wasser gefüllte Grube, auf deren Boden ein Blechgefäfs steht, das durch einen elektrischen Krahn gehoben und auf einem Wagen dem continuirlichen Feinblechwalzwerk zugeführt wird. Die Bedienungsmannschaft des letzteren besteht nur aus dem Maschinisten und dem Aufsichtspersonal.

P. Eyermann beschreibt folgende amerikanische Walzwerksanlagen:

1. Walzwerksanlage für Knüppel, Platinen und Schienenlaschen der Carnegie Steel Company in Duquesne, Pa.*

2. Walzwerksanlage für grofse und mittlere Profile der Carnegie Steel Company in Homestead, Pa.**

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 14 S. 730--732.

** „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 14 S. 732—734.

Deutsche Patente.

Kl. 49, Nr. 107124, vom 25. September 1897. Verfahren und Vorrichtung zum Walzen von Profileisen mit Steg und Flantsch. Henry Grey in Duluth (St. Louis, V. St. A.). „Stahl und Eisen“ 1900, S. 910.

Kl. 49, Nr. 109435, vom 13. April 1899. Walzwerk mit hintereinander liegenden, abwechselnd horizontalen und verticalen Walzen zum Strecken eines Metallstabes in mehr als zwei Kalibern gleichzeitig. R. M. Daelen in Düsseldorf. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 911.

3. Blechwalzwerke.

Das Universal-Blechwalzwerk in Homestead.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 14. S. 734—737.

P. Eyermann: Die neue Walzwerksanlage für Brammen, Bleche und Universalstreifen der Carnegie Steel Company in Homestead, Pa.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 14 S. 734 737.

Feinblechwalzwerke.

In einem längeren Aufsatz werden die Gründe dargelegt, warum Walzen mit gröfserem Durchmesser vortheilhafter sind als solche mit kleinerem Durchmesser, und weshalb man nach und nach von den kleineren Walzen zu gröfseren übergegangen ist.

* „Iron and Coal Trades Review“ 1900, 30. November, S. 1099.

Bis vor kurzer Zeit hatten alle Feinblechwalzen in den Vereinigten Staaten 610 mm Durchmesser und waren im allgemeinen 915 bis 965 mm lang. Die ersten amerikanischen Feinblechwalzen waren kleiner, und die in Wales benützten Walzen waren noch kleiner, sie hatten nur 406 bis 457 mm Durchmesser und waren dementsprechend auch kürzer. Die neuen

amerikanischen Weifsblechwalzwerke haben Walzen von 508 mm Durchmesser und 1016 bis 1118 mm Länge. In derselben Abhandlung* werden auch die Walzenbrüche und ihre Ursachen besprochen. Verfasser weist u. a. darauf hin, dafs die Temperatur der umgebenden Luft einen gröfseren Einflufs auf die Lebensdauer der Walzen ausübt, als man gewöhnlich annimmt, was er durch Beispiele aus der Praxis belegt. Er empfiehlt daher, die Walzen nach beendeter Walzarbeit mit einer eisernen Kappe zu umhüllen, damit sie unter dieser langsam abkühlen.

* „Iron and Coal Trades Review" 1900, 31. August, S. 416—418.

Einige Versuche mit dem Allis-Andrew-Feinblechwalzverfahren sind beschrieben.*

* „Iron Age" 1900, 1. November, S. 25.

C. Schürmann: Hohlkörper-Hartwalzen für Feinblechwalzwerke.*

* „Centralblatt der Walzwerke" 1900, Nr. 32 S. 490—491.

Die Edisonsche Vorrichtung zum Zusammenpressen der Walzen ist näher beschrieben.*

* „Iron Age" 1900, 4. Januar, S. 28—29. — „Stahl und Eisen" 1900, S 1058.

Deutsche Patente.

Kl. 7, Nr. 106453, vom 2. August 1898. Vorrichtung zum Einstellen des Walzenabstandes bei selbstthätigen Blechwalzwerken. J. G. Hodgson in Maywood (Jll., V. St. A.). „Stahl und Eisen" 1900, S. 224.

Kl. 49, Nr. 109764, vom 13. April 1898. Vorrichtung zum Zusammenpressen der Walzen bei Walzwerken. Thomas Alva Edison in Llewellyn Park (Essex, New-Jersey, V. St. A.). „Stahl und Eisen" 1900, S. 1058.

Kl. 49, Nr. 109155, vom 22. Juli 1897. Verfahren zum Walzen von Riffelblechen. Geisweider Eisenwerke, Actiengesellschaft in Geisweid. „Stahl und Eisen" 1900, S. 397.

4. Continuirliche Walzwerke.

Continuirliches Blockwalzwerk von Wellman und Daniels.*

* „American Manufacturer and Iron World" 1900, 12. April, S. 302.

P. Eyermann: Continuirliches Platinen- und Feinblechwalzwerk in Vandergrift, Pa.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 20 S. 1048—1050.

Continuirliches Bandeisenwalzwerk der „American Steel Hoop Company“ in Youngstown, Ohio.*

Knüppel von 100 bis 135 kg Gewicht werden angeliefert und auf dem Lager 1 (vgl. Abbildung 55) aufgestapelt. Der Ofen 2 hat 9,14 m Länge und 4,87 m Breite. Das Gas liefern 2 Generatoren 3. Der Ofen ist stets mit Knüppeln gefüllt; sobald ein warmer Knüppel aus dem Ofen gezogen wird, wird am andern Ende ein kalter eingesetzt. Das Einsetzen geschieht mittels zwei Walzen, von denen die obere angetrieben wird, während die untere gehoben und gesenkt werden kann. Es sind eigentlich zwei continuirliche Walzwerke vorhanden. Das Vorwalzwerk 4 besitzt 6 Gerüste, das Fertigwalzwerk 5 3 Gerüste. Alle 9 werden von einer Verbundmaschine 6 mit 610 und 1220 mm Cylinderdurchmesser und 1524 mm Hub angetrieben. Zwischen beiden Walzwerken steht die Scheere 7. 8 ist eine Schwingvorrichtung, mittels welcher das Bandeisen in der angedeuteten Weise auf das Transportband 9 gelegt wird. Das aufgehaspelte Material wird in dem Raum 10 aufgestapelt. 11 ist eine Scheere zum Zerschneiden des Bandeisens.

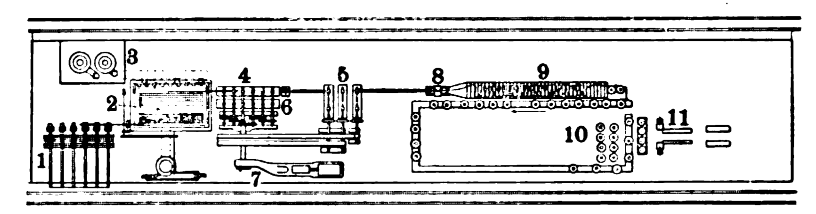


Abbildung 55.

Eingehender wurde dieses Walzwerk von **P. Eyermann** beschrieben.**

* „Iron Age“ 1900, 29. November, S. 8—9.

** „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 19 S. 982—984.

Continuirliches Walzwerk für Handelseisen der „Morgan Construction Company“ für die „National Steel Company“ zu Mingo Junction, Ohio.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 4 S. 210—211.

Das continuirliche Triowalzwerk von Arthur Perry besteht aus 3 verticalen Walzenpaaren und 4 horizontalen Walzen und soll damit der Stab in 7 Stichen fertiggewalzt werden.*

* „Colliery Guardian“ 1900, Nr. 2057 S. 1030.

5. Walzen-Kalibriren.

W. Hirst: Das Kalibriren der Vorwalzen.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 5 S. 241—248.

W. Daelen berichtet nach einem Aufsatz von W. Hirst* über das Kalibriren von Drahtwalzen.**

* „Iron Age“ 1900, 10. Mai, S. 14—17.
** „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 23 S. 1193—1198.

Fr. Horn theilt im Anschlufs an den Aufsatz von Hirst über Kalibriren von Vorwalzen seine Erfahrungen über die Kalibrirung von Triowalzen mit.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 17 S. 875—877.

Das Kalibriren der Walzen behandelt L. Geuze in einer umfangreichen Arbeit.*

* „Traité théoretique et pratique de l'aminage du fer et de l'acier“ par Léon Geuze. Paris 1900. Ch. Béranger. 239 Seiten Text und 81 Tafeln.

Walzenabdrehen.

Einige Bemerkungen über das Walzenabdrehen.*

* „American Manufacturer and Iron World“ 1900, 11. Januar, S. 27.

6. Maschinelle Einrichtungen.

Walzenzugmaschinen.

Ehrhardt bespricht einige neue Gesichtspunkte und Erfahrungen im Walzwerksbetriebe bezw. mit Walzenzugmaschinen.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 17 S. 871—874.

Die für die Worcester Werke der „American Steel and Wire Company“ von der E. P. Allis Company in Milwaukee gelieferte Reversirmaschine hat 1118 mm Cylinderdurchmesser und 1524 mm Hub. Die Maschine ist abgebildet und beschrieben.*

* „Iron Age“ 1900, 29. November, S. 1—2.

Schwungräder.

Einiges über Schwungräder für Walzenzugmaschinen.*

* „Der praktische Maschinen-Constructeur“ 1900, Nr. 4 S. 29—30.

Ch. H. Benjamin: Ueber Schwungräder.*

* „Cassiers Magazine“ 1900, Juliheft, S. 248—258.

Gufseiserne Schwungräder für grofse Geschwindigkeiten sind abgebildet und beschrieben.*

* „Iron and Coal Trades Review“ 1900, 24. August, S. 356—357.

Schwungradbrüche.

Die Ursachen der Schwungradbrüche besprach S h a r p in einem Vortrag vor der „Civil and Mechanical Engineers Society“.*

* „Iron and Coal Trades Review“ 1900, 4. Mai, S. 837—838.

C. H. M a n n i n g hielt vor der „American Association for the Advancement of Science“ einen Vortrag über Schwungrad-Explosionen.*

* „The Engineering Record“ 1900, 7. Juli, S. 16.

Schwungradbruch.*

* „Ingeniøren“ 1900, Nr. 31, S. 258.

Walzenlager.

Einige Angaben über W a l z e n l a g e r und Z a p f e n s c h m i e r u n g.*

* „The Iron and Coal Trades Review“ 1900, 19. October, S. 774—775.

R o l l e n l a g e r für Walzwerke.*

* The Iron and Coal Trades Review“ 1900, 19. October, S. 783—784.

Vorrichtung zum Bewegen schwerer Bleche.

T. J. V o l l k o m m e r in Pittsburgh schlägt zur Vermeidung der Reibung beim Transportiren von Blechen vor, letztere über geschlossene Kasten zu bewegen, die an ihrer oberen Deckplatte mit Löchern versehen sind, aus welchen Druckluft strömt. Eventuell können die Luftlöcher auch mit selbstschliefsenden Ventilen versehen sein. Abb. 56 zeigt ein Stück eines solchen Windkastens mit Luftventil. Sind sehr grofse Transportvorrichtungen nöthig, dann verwendet man zweckmäfsiger an Stelle eines einzigen grofsen Kastens ein System von Kasten mit dazwischen befindlichen freien Räumen, wie Abb. 57 zeigt.

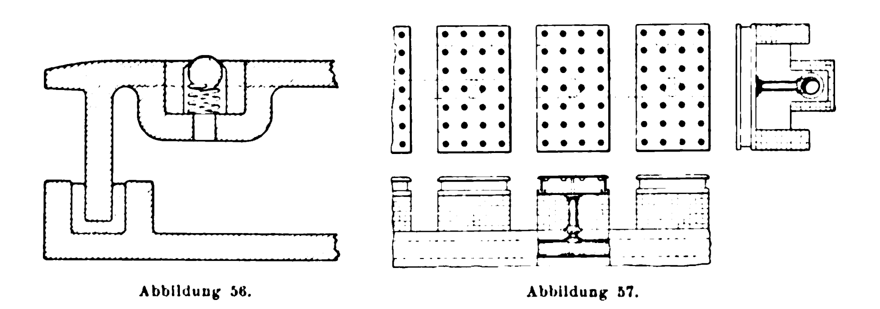


Abbildung 56. Abbildung 57.

Eine Modification dieser pneumatischen Transportvorrichtung von 36,5 m Länge ist zur Zeit auf den Union-Werken der „American Steel Hoop Company" zum Bewegen von Bandeisen in Betrieb und hat sich so bewährt, dafs man noch eine zweite 105 m lange derartige Transportvorrichtung angelegt hat.*

* „Iron and Coal Trades Review" 1900, 13. April, S. 693.

Blechscheere.

Eine Kesselblechscheere von Taylor & Challen in Birmingham für Flufseisenbleche von 7 Fufs = 2130 mm Breite und $^1/_4$ Zoll = 6,3 mm Dicke ist abgebildet und beschrieben.*

* „The Engineer 1900, 10. August, S. 142—143.

Blechwaage.

Eine von W. & T. Avery in Soho bei Birmingham für die Dowlais Iron Company gebaute Waage für heifse Kesselbleche ist abgebildet und beschrieben.*

* „The Engineer" 1900, 4. Mai, S. 456—457.

Blockausstofsvorrichtungen.

Hydraulische Blockausstofsvorrichtung von Evans.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 4 S. 211—212.

Elektrisch betriebener Blockausstofser von Taylor und Morgan.*

* „Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale" 1900, Nr. 10 S. 572—575.

Sonstige maschinelle Hülfsmittel.

Hebetisch und Blockwender von Frank McClain.*

* „American Manufacturer and Iron World" 1900, 17. Mai, S. 405—406.

Deutsche Patente.

Kl. 49, Nr. 107065, vom 26. Februar 1899. Blockwende- und Verschiebe-Vorrichtung. Hugo Sack in Rath bei Düsseldorf. „Stahl und Eisen" 1900, S. 339.

Kl. 49, Nr. 107904, vom 21. December 1898. Vorrichtung zum Ver- und Entriegeln der Mitnehmerarme am Schleppwagen von Walzenstrafsen. Aloys Haferkamp in Duisburg. „Stahl und Eisen" 1900, S. 606.

Kl. 49, Nr. 109143, vom 22. April 1899. Vorrichtung zur Handhabung des Walzgutes bei Triowalzwerken. B. Müller-Tromp in Berlin. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 1013.

Kl. 49, Nr. 105378, vom 14. December 1898. Scheere mit ziehendem Schnitt zum Zerschneiden von Profileisen. H. John in Erfurt. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 161.

Kl. 49, Nr. 106870, vom 8. März 1899. Maschine zum Abschneiden von Profileisen. M. Naumann in Cöthen i. A. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 224.

Kl. 49, Nr. 110278, vom 10. Mai 1899. Kaltsäge mit Innenzahnung Manns & Schlegelmilch in Neundorf b. Suhl i. Th. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 1009.

Kl. 49, Nr. 110762, vom 13. Juli 1899. Kaltsäge. Josef Hauss in Dresden. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 1118.

Amerikanische Patente.

Nr. 622280. Elektrischer Brückenkrahn. Alton J. Shaw in Muskegon, Mich. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 969.

Nr. 616608. Scheere. Victor E. Edwards in Worcester, Mass. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 607.

Nr. 628473. Ausstofsvorrichtung für Ingots. Julian Kennedy in Pitts burg. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 1014.

7. Oefen.

Wärmöfen.

Durchweichungsgruben von Wellman und Daniels (Amer. Pat. 645 305).*

* „American Manufacturer and Iron World“ 1900, 5. April, S. 281—282.

Die seiner Zeit in „Stahl und Eisen“ (1897 S. 582 bis 588) beschriebenen, von H. W. Hollis gebauten „Weardale-Oefen“ sind abgebildet und kurz erläutert.*

* „Iron and Coal Trades Review“ 1900, 6. April, S. 648—649.

Deutsche Patente.

Kl. 24, Nr. 108097, vom 15. November 1898. Regenerativgasofen mit Flammenwechsel. Actiengesellschaft für Glasindustrie vorm. Fried Siemens in Dresden. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 703.

Kl. 49, Nr. 111197, vom 22. September 1899. Beschickungsvorrichtung für Anwärmöfen. James Hundley in Pomeroy (Ohio, V. St. A.). „Stahl und Eisen“ 1900, S. 1227.

Amerikanische Patente.

Nr. 617917. Anwärmofen. Per T. Berg in Munhall, Pennsylvania. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 707.

Nr. 627835. Ofen zum gleichmäfsigen Durchwärmen von Ingots. Samuel T. Wellman und Charles H. Wellman in Cleveland, Ohio. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 1014.

Blechglühöfen.

Der in Abbildung 58 dargestellte Blechglühofen von Ross und Gibson* besteht aus dem Gasgenerator A, der Verbrennungskammer B, wo sich Gas und Luft mischen, den durch senkrechte Scheidewände getrennten Kammern C, welche zur Aufnahme von 1 bis 2 Blechen dienen, und den Einsetzthüren D und E. Alle Kammern stehen an einem Ende mit dem Verbrennungsraum und am andern Ende mit dem Essenkanal in Verbindung.

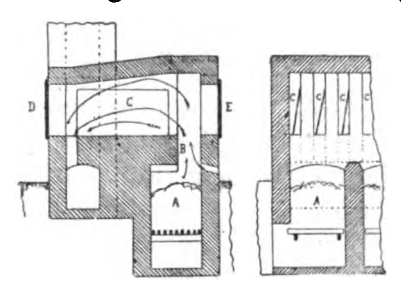


Abb. 58.

* „Revue générale des Sciences pures et appliquées“ 1900, S. 226.

Ein Doppelglühofen von W. S. Rockwell ist abgebildet, bei welchem die Glühkasten auf gufseiserne Wagen gestellt und diese auf gufseisernen, in Rinnen befindlichen Kugeln in den Ofen geschoben werden.*

* „Iron and Coal Trades Review“ 1900, 16. März, S. 505.

H. Wdowiszewski: Flufseisenblech-Glühofen.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 9 S. 472—474.

Deutsche Patente.

Kl. 7, Nr. 108240, vom 6. December 1898. Platinenwärm- und Blechglühofen. Gustav Heinemann in Langenau b. Creuzthal und Friedrich Rethagen in Ernsdorf bei Creuzthal. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 398.

Amerikanische Patente.

Nr. 614768. Glühkiste. Ferdinand Schwedtmann in St. Louis, Missouri „Stahl und Eisen“ 1900, S. 607.

II. Eisenbahn-Schienen und -Schwellen.

J. W. Post berichtete auf dem internationalen Congrefs in Paris über harten und weichen Stahl für Eisenbahnschienen.*

* „L'Industrie" 1900, 9. September, S. 598—599.

W. R. Webster: Schienenstahl, seine Chemie und Behandlung in der Wärme.* Verfasser weist auf die grofse Bedeutung hin, welche die Endtemperatur für die Beschaffenheit der Stahlschienen hat.** (Vgl. „Stahl und Eisen" 1901, Nr. 5 S. 220.)

* „The Railroad Gazette" 1900, 16. Februar, S. 99—100.
** „The Metallographist" 1900, Nr. 2 S. 173.

v. Dormus hielt vor dem Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein einen Vortrag über Schienenstahl mit besonderer Berücksichtigung des Martinstahls.* Verfasser bespricht der Reihe nach: Die chemische Zusammensetzung des Schienenstahls und sein Gefüge; ferner die Veränderungen, welche durch niedere Temperaturen, sowie durch den äufseren Angriff entstehen, und zum Schlufs die Härte und Zähigkeit des Schienenstahls.

* „Baumaterialienkunde" 1899, Nr. 16 S. 242—247; Nr. 17 S. 256—261; Nr. 18 S. 274—279; Nr. 19 S. 301—306; Nr. 21 S. 322—326; Nr. 22 S. 338—341; Nr. 23 S. 354—358; Nr. 24 S. 366—371; Nr. 25 S. 381—387; 1900, Nr. 1 S. 1—7; Nr. 2. S. 17—20; Nr. 3 S. 33—36; Nr. 4 S. 49—52.

Saure und basische Stahlschienen.

Als Antwort auf einen Artikel von C. P. Sandberg im schwedischen „Jaernbaneblad" 1900 Nr. 11 giebt Sir Lowthian Bell folgende Zusammenstellung über die in den Jahren 1894 bis 1899 auf der „North Eastern Railway" vorgekommenen Schienenbrüche:*

Die oben genannte Bahn hatte auf ihren Hauptgeleisen bis 31. December 1899 121 952 t saure Schienen und 230 000 t basische Schienen, insgesammt also 351 952 t Schienen verlegt. Bezüglich der Schienenbrüche kommt man zu der auffallenden Thatsache, dafs bei dem sauren Material auf 757 t ein Schienenbruch kommt, während bei dem basischen Material erst auf

* „The Engineer" 1900, 26. October, S. 413.

	Sauer				Basisch				
	Anzahl	Durchschnitts-Alter Jahre	Durchschnittl. Gewicht per Yard Pfund	Durchschnittl. Verlust per Yard Pfund	Anzahl	Durchschnitts-Alter Jahr	Durchschnittl. Gewicht per Yard Pfund	Anzahl	Durchschnittl. Verlust per Yard Pfund
1894	17	15,57	81,18	6,98	10	9,11	83,6	2	2,50
1895	36	11,97	83,16	4,28	6	8,50	86,0	6	6,00
1896	30	15,03	82,36	5,02	12	7,16	86,0	10	3,55
1897	33	14,39	82,66	4,54	10	9,60	85,2	9	4,16
1898	25	14,68	83,36	4,94	14	10,82	85,44	14	6,97
1899	20	15,28	83,50	4,33	10	10,86	86,0	9	4,47
	161	14,25	82,77	5,05	62	9,42	85,36	50*	4,79

* 12 Schienen aus basischem Stahl zeigten keinen Gewichtsverlust.

3706 t ein Bruch kommt. Dagegen ist allerdings zu bemerken, dafs das Durchschnittsalter der gebrochenen sauren Schienen 14,25 Jahre beträgt gegen 9,42 Jahre bei den basischen Schienen.

Verschlechterung der Stahlschienen bei langem Gebrauch.

Am 10. December 1895 ereignete sich auf der „Great Northern Railway“ ein furchtbares Eisenbahnunglück, das auf den Bruch zweier Schienen zurückzuführen ist.* Eine derselben war in nicht weniger als 17 Stücke zersprungen, von denen keines länger als 22 Zoll = 559 mm war; die andere Schiene war in 4 Stücke zerbrochen. Die zuerst gebrochene Schiene war im Jahre 1872/73 von der Railway Steel and Plant Company in Manchester geliefert worden. Die Schienen wogen ursprünglich 80 Pfund per Yard = 39,7 kg/m, allein die zuerst gebrochene war durch den Gebrauch um 10 Pfund per Yard = 5 kg/m leichter geworden; die andere wog zur Zeit des Unfalles 72,3 Pfund per Yard = 35,9 kg/m. Der Verschleifs am Kopfe betrug $^5/_{16}$ Zoll = 7,94 mm, am Fufse dagegen $^1/_8$ Zoll = 3,18 mm. Durch diesen Unfall veranlasst, setzte der „Board of Trade“ ein Comité ein mit der Aufgabe, „zu untersuchen, in welchem Mafse eine Verringerung der Festigkeit der Stahlschienen durch deren längeren Gebrauch unter verschiedenen Verhältnissen erzeugt wird, und welche Schritte ge-

* „Engineering“ 1900, 13. Juli, S. 55—56.

than werden können, die Gefahr von Unfällen, die durch die Verringerung der Festigkeit verursacht werden, vermeiden zu können". Das Comité, das aus den ersten Autoritäten Englands bestand, erstattete einen Bericht,* der als solcher nur 4 Seiten umfafst und nicht viel Neues zu Tage förderte, dagegen ist in dem sehr umfangreichen Anhang viel werthvolles Material zusammengetragen; trotz alledem kann man nicht behaupten, dafs der Ausschufs die beiden an ihn gerichteten Fragen wirklich beantwortet habe. Die mechanische Prüfung erfolgte durch Professor Unwin, die chemische Analyse durch Dr. Thorpe, die Untersuchung des Kleingefüges durch Sir William Roberts Austen und die Corrosionsversuche durch Professor Dunstan. Windsor Richards hatte die Schlagversuche übernommen, E. P. Martin machte Biegeversuche mit eingekerbten Schienen und Sir Lowthian Bell stellte zahlreiche Versuche mit Eisenbahnschienen an. Professor Unwin hat auch eine Reihe von Härteprüfungen ausgeführt. Diese haben die bekannte Thatsache ergeben, dafs Härte und Kohlenstoffgehalt Hand in Hand gehen, ausgenommen in bestimmten Fällen, wo die Menge des vorhandenen Phosphors und Mangans eine besondere Rolle spielt. Ein Vergleich zwischen der chemischen Analyse des Stahles und den Ergebnissen der mechanischen Prüfung hat nur zu bereits bekannten Thatsachen geführt. Bemerkenswerth ist immerhin, dafs im Durchschnitt der Schienenkopf eine niedrigere Elasticitätsgrenze und geringere Zerreifsfestigkeit hat als der Schienenfufs; die Dehnung und Querschnittsverminderung unterstützen diese Resultate. Die Schlagversuche und mechanischen Versuche zeigen nicht viel Uebereinstimmung. Beispielsweise brachen einige der härtesten Schienen schon bei sehr geringer Fallhöhe, während andererseits auch zwei der weichsten Schienen schon einem leichten Schlag unterlagen. Zwei Schienen mit hohem Kohlenstoff- und Phosphorgehalt verhielten sich bei den Schlagproben ganz gut. Professor Unwins Endergebnifs war, dafs alle untersuchten Schienen, mit Ausnahme von dreien, selbst nach langem Gebrauch den Anforderungen entsprochen haben. Sowohl auf Grund der mechanischen als auch der mikroskopischen Versuche kann man

* Derselbe ist zum Preise von 3 Shilling 7½ Pence von den „Government Printers" zu beziehen.



die Schienen in zwei Klassen eintheilen: in weichere und härtere, doch deutet, soweit es die mechanische Prüfung betrifft, nichts darauf hin, dafs die eine Klasse besser wäre als die andere. Die chemische Analyse der beiden den Unfall verursachenden Schienen zeigt keine grofse Abweichung von den Analysen der übrigen 16 untersuchten Schienen. Hingegen macht sich ein grofser Unterschied im Kleingefüge bemerkbar, indem die gebrochenen Schienen eine gewisse Menge Martensit zeigten, der sonst in Stahlschienen selten ist. Roberts-Austen schliefst aus der Anwesenheit von Martensit, dafs der betreffende Theil der Schiene rasch abgekühlt worden ist und die Schiene daher hart und brüchig geworden ist. Zur Beantwortung der Frage, ob Martensit in der Schiene nicht noch auf andere Weise als durch rasche Abkühlung gebildet werden könnte, greift Roberts-Austen auf ein anderes Gebiet hinüber. Auch bei gebrauchten Stahl-Geschützen zeigen sich locale Aenderungen im Gefüge, die denen der fraglichen Schienen ähnlich sind. Er war der Meinung, dafs locales Erhitzen der Schiene durch das Darüberschleifen gebremster Räder und die dann folgende schnelle Ableitung der Hitze durch die Masse der kalten Schiene solche Martensitflecke erzeugen könne. Als er aber Theile solcher geschliffenen Schienen untersuchte, fand er, dafs das Metall in allen Fällen wie durch Hämmern gehärtet und das Gefüge sehr verändert war, allein er konnte keinen Martensit nachweisen. Im weiteren Verlauf seines Berichtes bespricht Roberts-Austen den Einflufs des Siliciums und die Korngröfse des Gefüges. Wenn der Ferrit in verhältnifsmäfsig grofsen Polyedern ausgeschieden ist, so ist dies ein Zeichen, dafs der Stahl vor dem Verwalzen zu heifs war. Martens hat nun allerdings gezeigt, dafs, je höher die Temperatur innerhalb gewisser Grenzen beim Walzen ist, desto gröfser auch die Festigkeit und Dehnbarkeit der Schienen ist; es scheint aber, dafs diese Grenzen leicht überschritten und die Schienen zu heifs gewalzt werden. Nach Windsor Richards und E. P. Martin sollen die Schienen enthalten:

	mindestens	höchstens
Kohlenstoff	0,35 %	0,50 %
Silicium	0,05 „	0,10 „
Schwefel	0,04 „	0,08 „
Phosphor	—	0,08 „
Mangan	0,75 „	1,00 „

Um die Frage zu entscheiden, ob eine Verringerung der Festigkeit der Stahlschienen durch den fortgesetzten Gebrauch derselben zu befürchten sei, hat man sowohl in Deutschland als auch in Oesterreich-Ungarn auf einigen zum Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen gehörenden Bahnen Versuchsstrecken angelegt, auf welchen Schienen von bekannter chemischer Zusammensetzung und bekannten physikalischen Eigenschaften verlegt wurden, die regelmäfsig beobachtet werden. Diese Strecken wurden im Jahre 1891 ausgeführt, die Zeit ist somit noch zu kurz, um aus den bisher erlangten Ergebnissen Schlüsse ziehen zu können. In Oesterreich-Ungarn erfolgt die Erneuerung der Schienen, wenn durch den Verschleifs eine Verringerung der Schienenhöhe, die 5 Zoll = 127 mm beträgt, um 0,24 Zoll = 6,1 mm eintritt.*

* „Journal of the Iron and Steel Institute" 1900, II S. 557.

Zu dem englischen Bericht vergleiche auch den Artikel über Stahlschienen.*

* „American Manufacturer and Iron World" 1900, 30. August, S. 153.

Amerikanische Eisenbahnschienen.

Ueber Eisen- und Stahlschienen in Amerika berichtete R. W. Hunt in der Versammlung der „American Society of Civil Engineers".* Er begann seine Ausführungen mit einem kurzen geschichtlichen Ueberblick über die ersten Anfänge des amerikanischen Eisenbahnwesens. Darnach wurde die erste Concession zum Bau und Betrieb einer Eisenbahn in den Vereinigten Staaten vom Staate New Jersey im Jahre 1815 ertheilt; die Bahn ist indessen nicht zur Ausführung gekommen. Die erste Bahn war die 16 engl. Meilen lange Kohlenbahn zur Verbindung der Kohlenfelder Pennsylvaniens mit dem Hudson. In Amerika begann man erst im Jahre 1844 Schienen zu walzen. Das erste Schienenwalzwerk wurde 1843 von der „Mount Savage Rolling Mill Company" gebaut. Die hier gewalzten Schienen wogen nur 42 Pfund per Yard = 20,8 kg/m. Die ersten Vignolschienen wurden dort 1845 gewalzt. Diese Schienen waren zunächst nicht über 15 Fufs = 4,57 m lang, später wurden sie 21 Fufs = 6,4 m lang gewalzt. Schienen von 30 Fufs = 9,14 m Länge lieferte in

* „Proceedings of the American Society of Civil Engineers" 1900 Vol. XXVI; Nr. 6 S. 752—767; Nr. 7 S. 940—948.



Amerika zuerst, 1855, die „Cambria Iron Company“ in Johnstown. 1857 baute John Fritz das erste Trio-Gerüst zum Walzen von Eisenbahnschienen. (Ausführlicheres hierüber: „Stahl und Eisen“ 1900, S. 266 bis 269.) Die Tagesleistung ging nicht über 250 t hinaus. Die ersten automatischen Hebetische von M. Suppes wurden 1884 auf den Werken der „Albany and Reussclaer Iron and Steel Company“, Troy, N. J., eingeführt. Durch immer weitergehende Verbesserungen ist man heute bereits zu einer Leistung von 50 000 t fertig gewalzter Schienen pro Monat gekommen. In Amerika wurden die ersten Stahlschienen auf den Werken der „North-Chicago Rolling Mill Comp.“ (am 24. Mai 1865) gewalzt. Das Gewicht der Schienen ging damals nicht über 65 Pfund per Yard = 32,24 kg/m hinaus. Die Zahl der Profile war sehr grofs. 1881 hatten die 11 Schienenwalzwerke der Vereinigten Staaten nicht weniger als 188 Profile, von denen 119 regelmäfsig hergestellt wurden. Später (1891) führte man Normalprofile ein; heute entsprechen etwa 75 Prc. aller in Amerika gewalzten Schienen den Normalprofilen. Der Vortragende besprach sodann das Verfahren von McKenna, welches darin besteht, alte unbrauchbar gewordene Eisenbahnhschienen auf kleineres Profil umzuwalzen. (Näheres hierüber „Stahl und Eisen“ 1901 Nr. 5, S. 220.) Nach Hunt soll der Kohlenstoffgehalt des Schienenmaterials in bestimmtem Verhältnifs zum Schienenprofil stehen. Er schlägt die folgenden Bedingungen vor:

Schienengewicht:	Kohlenstoffgehalt:
70 Pfd. per Yard (34,7 kg per Meter)	nicht unter 0,43 %, nicht über 0,51 %
75 „ „ „ (37,2 „ „ „)	„ „ 0,45 „ „ „ 0,53 „
80 „ „ „ (39,7 „ „ „)	„ „ 0,48 „ „ „ 0,56 „
90 „ „ „ (44,6 „ „ „)	„ „ 0,55 „ „ „ 0,63 „
100 „ „ „ (49,6 „ „ „)	„ „ 0,62 „ „ „ 0,70 „

Der Phosphorgehalt soll 0,085 Prc. nicht übersteigen, der Siliciumgehalt nicht unter 0,10 Prc. sein.

Nach den Vorschriften der „Louisville and Nashville Railroad“ wird verlangt:

Schienengewicht:	Kohlenstoffgehalt:
58 1/4 Pfd. per Yard (28,9 kg pr. Meter)	0,42—0,52 %
70 „ „ „ (34,7 „ „ „)	0,47—0,57 „
80 „ „ „ (39,7 „ „ „)	0,55—0,65 „

Der Phosphorgehalt darf 0,085 Prc. nicht übersteigen, der Schwefelgehalt soll geringer als 0,07 Prc. sein. Der Siliciumgehalt soll 0,15 bis 0,20 Prc. betragen.

Ist der Schienenstahl im basischen Martinofen hergestellt, so gelten folgende Vorschriften:

Schienengewicht:	Kohlenstoffgehalt:
58¼ Pfd. per Yard (28,9 kg per Meter)	0,45—0,52 %
70 „ „ „ (34,7 „ „ „)	0,50—0,57 „
75 „ „ „ (37,2 „ „ „)	0,55—0,60 „
80 „ „ „ (39,7 „ „ „)	0,62—0,67 „

Siliciumgehalt 0,10 bis 0,20 (am besten 0,15) Mangan = 0,90 bis 1 Prc. Der Phosphorgehalt soll 0,05 Prc. nicht übersteigen, der Schwefelgehalt nicht höher als 0,05 Prc. sein.

Die New York Central-Hudson River Bahn verlangt:

Bei einem Schienengewicht von:

	65 Pfd. per Yard = 32,2 kg per Meter	70 Pfd. per Yard = 34,7 kg per Meter	75 Pfd. per Yard = 37,2 kg per Meter	80 Pfd. per Yard = 39,7 kg per Meter	100 Pfd. per Yard = 49,6 kg per Meter
Kohlenstoffgehalt	0,45—0,55	0,47—0,57	0,50—0,60	0,55—0,60	0,65—0,70
Siliciumgehalt . .	0,15—0,20	0,15—0,20	0,15—0,20	0,15—0,20	0,15—0,20
Mangangehalt . .	1,05—1,25	1,05—1,25	1,10—1,30	1,10—1,30	1,20—1,40
Schwefelgehalt .	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069
Phosphorgehalt .	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06

Nach den Vorschriften der „Western Rail Mills“ wird verlangt:

Bei einem Schienengewicht von:

	50—60 Pfd. per Yard = 24,8—29,8 kg/m	60—70 Pfd. per Yard = 29,8—34,7 kg/m	70—80 Pfd. per Yard = 34,7—39,7 kg/m	80—90 Pfd. per Yard = 39,7—44,6 kg/m	90—100 Pfd. per Yard = 44,6—49,6 kg/m
Kohlenstoff .	0,35—0,45	0,38—0,48	0,40—0,50	0,43—0,53	0,45—0,55
Phosphor . .	nicht über 0,10	nicht über 0,10	nicht über 0,10	nicht über 0,10	nicht über 0,10
Silicium . .	„ „ 0,20	„ „ 0,20	„ „ 0,20	„ „ 0,20	„ „ 0,20
Mangan . .	0,70—1,00	0,70—1,00	0,75—1,05	0,80—1,10	0,80—1,10

Im Anschlufs an den Vortrag von H u n t berichtete A. L. C o l b y über L i e f e r u n g s v o r s c h r i f t e n f ü r E i s e n b a h n s c h i e n e n.*

* „Proceedings of the American Society of Civil Engineers“ 1900 Vol. XXVI Nr. 6 S. 768—772.

An den Vortrag von Hunt knüpfte sich eine lebhafte Besprechung,* in welcher W. R. Webster darauf hinwies, dafs es nach den Ausführungen Hunts scheinen könnte, als ob man in Amerika allgemein kohlenstoffreichen Stahl für Schienen verwende. Dies sei indessen nicht der Fall. Er weist sodann auf die englischen Vorschriften hin, die folgende Grenzen vorschreiben: 0,35 bis 0,50 Prc. Kohlenstoff, 0,05 bis 0,10 Prc. Silicium, 0,04 bis 0,08 Prc. Schwefel, bis 0,08 Prc. Phosphor und 0,75 bis 1,0 Prc. Mangan. Sir Lowthian Bell theilt die Resultate einer Reihe von Fallproben mit, wobei man ein Gewicht von 1 Tonne aus zunehmender Höhe herabfallen liefs. Eine Schiene von 44,6 kg per Meter brach bei 7 m Fallhöhe; eine andere dagegen erst bei 60,7 m Fallhöhe. Die chemische Zusammensetzung gab keinen Aufschlufs über diese grofse Differenz in den zum Bruch erforderlichen Fallhöhen. Ferner wurden Versuche angestellt, indem man mehrere Blöcke in 3 Theile theilte (Kopf, Mitte und Fufs) und aus jedem Theil eine Schiene walzte. 6 Schienen von jeder Gruppe wurden wie oben beschrieben untersucht. Der Bruch trat ein bei den Kopf-Schienen bei durchschnittlich 14,9 m, bei den Mitte-Schienen bei 19,7 m und bei den Fufs-Schienen bei 23,4 m Fallhöhe. Auch hierfür geben die Analysen keinen Aufschlufs.

* „Proceedings of the American Society of Civil Engineers" 1900 Vol. XXVI Nr. 7 S. 940—948.

Der Vortrag von Hunt, und zwar der historische Theil desselben, gab noch Anlafs zu einer Controverse zwischen Ch. Lewis und R. W. Hunt.*

* „Iron Age" 1900, 20. September, S. 18–20.

Einflufs der Endtemperatur auf die Beschaffenheit der Stahlschienen.

Ein Mitarbeiter der „Iron and Coal Trades Review" schreibt,* dafs die heute in Amerika hergestellten Schienen nicht so gut seien wie die in den Jahren 1876 bis 1882 hergestellten. Als Grund hierfür giebt er an, dafs die Schienen zu heifs fertig gewalzt werden und dafs überhaupt der heutige forcirte Betrieb minder günstig auf die physikalische Beschaffenheit der Schienen einwirke als die frühere Fabricationsweise. Derselbe Gegenstand wird auch an anderer Stelle besprochen.**

* „Iron and Coal Trades Review" 1900, 6. April, S. 648.
** „Iron and Coal Trades Review" 1900, 24. August, S. 355—356.

Schienen-Erzeugung.

Am 22. März 1900 wurden im Walzwerk der „Jllinois Steel Company“ in der Tagschicht 1442 t Schienen gewalzt.*

* „Engineering and Mining Journal“ 1900, 28. April, S. 496.

Schienenverschleifs.

Den Schienenverschleifs und die ökonomische Bedeutung des verschweifsten Schienenstofses bei Strafsenbahnen behandelt K. Bayer.*

* „Schweizerische Bauzeitung“ 1900, 18. August, Nr. 7 S. 61—64.

Verarbeitung alter Eisenbahnschienen.

Das von A. Nisbett und W. G. Ives construirte Schneidwerk zum Zerschneiden alter Eisenbahnschienen besteht aus zwei Walzenpaaren, von denen das erstere das Schienenprofil verändert, während im zweiten Gerüst die so vorbereiteten Schienen in 3 Längsstreifen zerschnitten werden, die dann auf Walzdraht oder Stabeisen verarbeitet werden können.*

* „Iron Age“ 1900, 1. November, S. 9.

Das Neuwalzen alter Schienen nach dem McKenna-Verfahren ist eingehend beschrieben.*

* „Iron and Coal Trades Review“ 1900, 16. Februar, S. 301; 20. Juli S. 121—123.

Das Kennedy-Morrison-Verfahren zum Schienenwalzen.* (Vgl. „Stahl und Eisen“ 1901, S. 220.)

* „Iron Age“ 1900, 20. December, S. 16—18.

Zum Einsetzen alter, umzuwalzender Schienen dient die in Abb. 59 dargestellte Vorrichtung* von Lentz, welche auf dem Werk der Mc Kenna Steel Working Co. in Milwaukee in Anwendung steht. (Vgl. „Stahl und Eisen“ 1901, Nr. 6 S. 296 bis 300.) Der Rahmen dieser elektrisch betriebenen Maschine besteht aus dem dreitheiligen Bett a; auf den Schienen a′ laufen 3 Stofsvorrichtungen b mittels der Räder b′. Jede einzelne Abtheilung trägt 6 Schienen, die von den Führungen c gehalten und den Rollen d getragen werden. Die Stofsvorrichtungen b werden von zwei Ketten ohne Ende e bewegt. Das Heben der Schienen geschieht mittels der beiden Magnete p.

* „Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale“ 1900, Februarheft, S. 284—285.



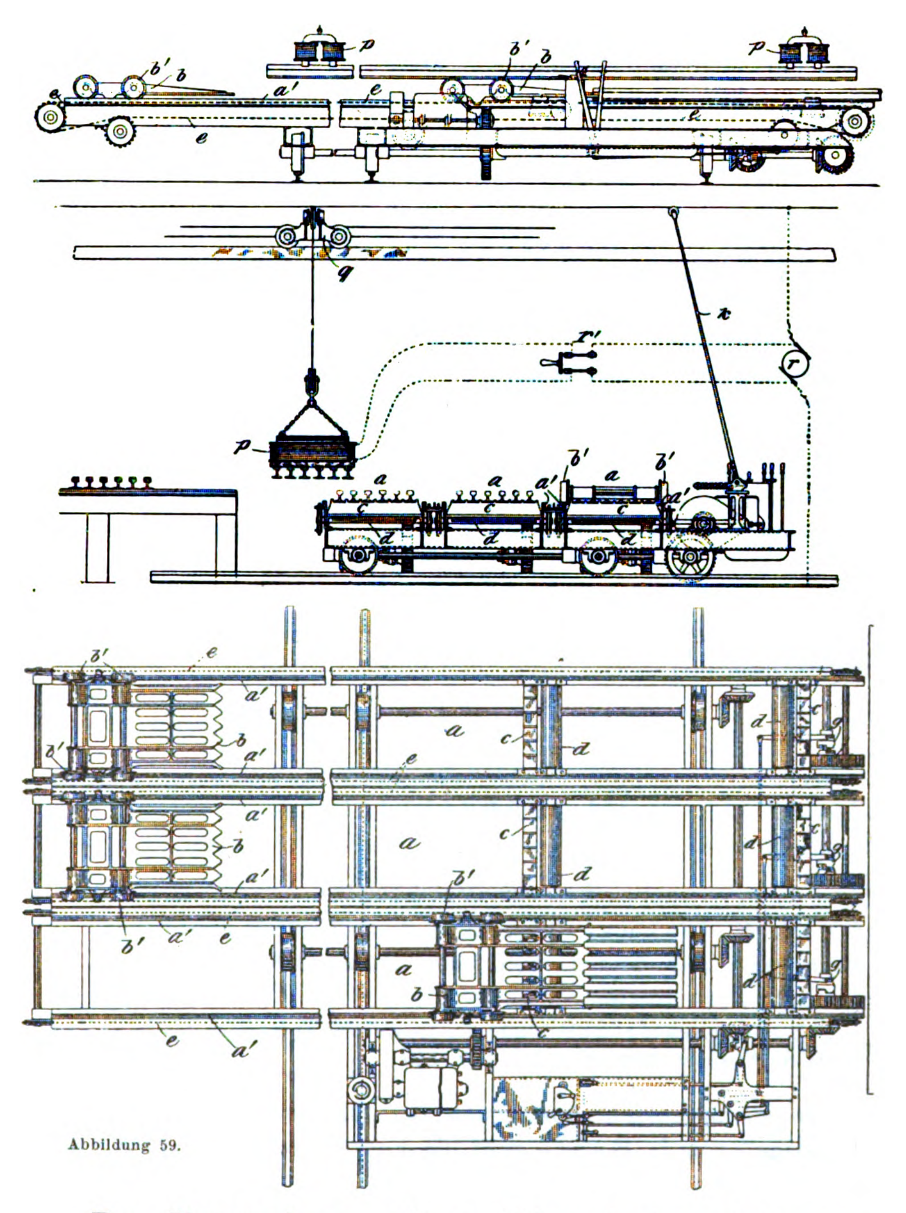


Abbildung 59.

Das Verwalzen alter Eisenbahnschienen auf Winkeleisen, wie es von der Firma F. W. Ratcliff & Co. in Oldburg ausgeübt wird, ist beschrieben.*

* „Iron and Coal Trades Review „1900, 13. April, S. 693.

Eisenbahnschwellen.

Verwendung flufseiserner Querschwellen.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 22 S. 1148—1151.

Neue Eisenbahnschwelle aus Stahl.*

* „Centralblatt der Bauverwaltung" 1900, S. 143.

Deutsche Patente.

Kl. 49, Nr. 108910, vom 19. Februar 1899. Vorrichtung zum Richten und Schneiden von Schienen. Edward William Mc. Kenna in Milwaukee (Staat Wisconsin, V. St. A.). „Stahl und Eisen" 1900, S. 1010.

Kl. 49, Nr. 109093, vom 11. Januar 1899. Verfahren zum Instandsetzen abgenutzter Schienen, Laufdrähte und dergl. Merrill Process Steel Company in St. Louis. „Stahl und Eisen" 1900, S. 1227.

Kl. 49, Nr. 109519, vom 19. Februar 1899. Fahrbarer Tisch zum Beschicken von Glühöfen mit Schienen. Edward William Mc Kenna in Milwaukee (Wisconsin, V. St. A.). „Stahl und Eisen" 1900, S. 911.

Amerikanische Patente.

Nr. 625403. Schienenwalzwerk. H. David Lentz in Joliet, Jll., und Henry C. Shaw in Pittsburg, Pa. „Stahl und Eisen" 1900, S. 970.

III. Panzerplatten.

Panzerplattenfabrication.

M. E. Delmas bespricht* die seit dem Jahre 1889 in Frankreich auf dem Gebiete der Panzerplattenfabrication gemachten Fortschritte.

* „Mémoires et compte rendu des travaux de la Société des Ingénieurs civils de France" 1900, Nr. 15 S. 320—329.

In einem kurzen Auszug aus dem Buche: „Les Plaques de Blindage" von L. Baclé wird die Fabrication und Prüfung der Panzerplatten besprochen.*

* „Engineering" 1900, 6. April, S. 437—438. „Le Génie civil" 1900, 19. Mai, S. 40—41.

Zur Panzerplattenfrage.*

* „Engineering" 1900, 13. April, S. 483—484.



Enthärten von Panzerplatten.

C. J. Dougherty beschreibt* das von der „Electric Welding Company“ ausgearbeitete Verfahren zum stellenweisen Enthärten von Panzerplatten mittels Elektricität.

* „Iron and Coal Trades Review“ 1900, 16. März, S. 493—494.

Enthärten von Panzerplatten mit Thermit.*

* „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ 1900, S. 748.

Panzerplatten aus Gufseisen (!)

Bei der „Belleisle“, welche ursprünglich für die Türkei gebaut war, soll man der Billigkeit wegen alle oder doch die meisten Panzerplatten aus Gufseisen (!) gemacht haben.*

* „De Ingenieur“ 1900, Nr. 47 S. 722 nach „The Engineer“ 1900, 16. November, S. 489.

Panzerplattenbearbeitung.

Eine Maschine zum Bearbeiten von Panzerplatten von 5,5 m Länge, 3,6 m Breite und 650 mm Dicke, die von der Russischen Locomotiv- und Maschinenfabrik in Charkow, Süd-Rufsland, gebaut wurde, ist abgebildet und beschrieben.*

* „American Machinist“ 1900, 5. April, S. 315—316.

Versuche mit Panzerplatten.

Versuche mit einer für das holländische Panzerschiff „Koningin Regentes“ bestimmten Kruppschen Nickelstahlplatte.*

* „De Ingenieur“ 1900, Nr. 39 S. 587.

Versuche mit 6 zölligen Panzerplatten von Armstrong, Whitworth & Co.*

* „The Engineer“ 1900, 5. October, S. 334—335.

Beschufsproben mit Panzerplatten von J. Brown & Co. für die norwegische Marine.*

* „The Engineer“ 1900, 2. Februar, S. 124.

Versuche mit einer 4 zölligen Panzerplatte von Cammell & Co.*

* „The Engineer“ 1900, 3. August, S. 117.

Beschufsprobe einer auf besondere Art gehärteten Panzerplatte von Schneider in Creusot und einer für das japanische



Kriegsschiff „Shikishima“ bestimmten Panzerplatte von Vickers, Sons & Maxim.*

* „Journal of the United States Artillery“ 1900, März-Aprilheft S. 197—199.

Versuche mit Panzerplatten, die in Terni (Italien) hergestellt und auf dem Schiefsplatze von Muggiano bei Spezia probirt wurden.*

* „The Engineer“ 1900, 6. Juli, S. 7.

Von weiteren Versuchen sind zu erwähnen jene mit Carnegie-Platten für das russische Panzerschiff „Retvizas“ * und für das russische Kriegsschiff „Retrozan“,** sowie mit Panzerplatten, die nach dem Kruppschen Verfahren in Bethlehem für das russische Kriegsschiff „Retvizan“ hergestellt worden sind.***

* „The Engineer“ 1900, 2. März, S. 233.
** „ „ 1900, 27. April, S. 423.
*** „ „ 1900, 25. Mai, S. 543.

Panzerplatten für die Marine der Vereinigten Staaten.*

* „The Engineer“ 1900, 16. März, S. 269—270.

Panzerthürme.

F. G. Smith berichtet in einem Vortrag vor dem „American Institute of Mining Engineers“ über die Grusonschen drehbaren Panzerthürme.*

* „Transactions of the American Institute of Mining Engineers“ 1900, S. 291—299.

Britische Patente.

Nr. 5501 vom Jahre 1899. Verfahren zur Herstellung von Verbund-Panzerplatten Owen Franklin Leibert in Bethlehem (Pennsylvanien). „Stahl und Eisen“ 1900, S. 441.

Amerikanische Patente.

Nr. 622301. Verfahren zum beschleunigten Abkühlen ausgeglühter Metallstücke, insbesondere von Panzerplatten Edwin D. Wassell in Pittsburg. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 441.

Nr. 634251. Verfahren, Panzerplatten durch kohlenwasserstoffhaltige Gase zu cementiren. John S. Huger in Homestead (Pennsylvanien). „Stahl und Eisen“ 1900, S. 441.

IV. Geschütze.

Die Herstellung von Geschützen und Panzerplatten auf den Bethlehem Steel Works ist gemeinverständlich geschildert.*

* „Scientific American“ 1900, 19. Mai, S. 312—313; 9. Juni, S. 358—359, 14, Juli, S. 24—25.

Das Ausschmieden der Kanonenrohre auf dem Werke zu Chambon-Fougerolles (Loire) ist beschrieben.* Die Art der Herstellung geht aus nachstehenden Figuren (Abb. 60) hervor.

* „L'Écho des Mines et de la Métallurgie“ 1900, 30. August, S. 1072—1073.

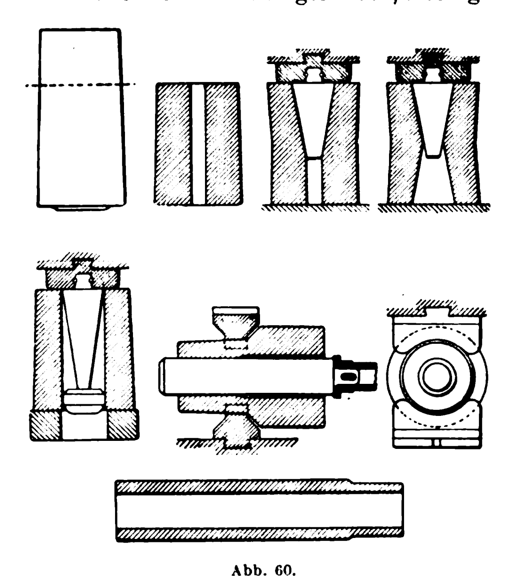


Abb. 60.

Einige Bemerkungen über die Construction des „Long Cecil“.* (Vgl. „Stahl und Eisen“ 1901 S. 483.)

* „Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers“ 1900. S. 359—374.

J. Castner bespricht das Artilleriematerial auf der Pariser Weltausstellung.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 19 S. 998—1001; Nr. 22 S. 1153—1158; Nr. 23 S. 1219—1224.

Die Entwicklung der Kruppschen Feldgeschütze.*

* „Journal of the United States Artillery“ 1900, November-Decemberheft, S. 326—348.

In einer langen Artikelserie * sind Feldgeschütze von Vickers, Sons & Maxim und einige nach dem Schneider-Canet-System beschrieben.

* „Engineering“ 1900, Band 69, S. 147 u. ff.

Einige Mittheilungen über moderne Feldartillerie enthält ein Aufsatz in der Zeitschrift „Engineering“.*

* „Engineering“ 1900, 13. April, S. 468—469; 11. Mai, Nr. 1793, S 609

Von Berichten über einzelne Geschütz-Arten sind zu nennen: Die neue leichte Feldhaubitze 98 der deutschen Artillerie.*

* „Der praktische Maschinen-Constructeur“ 1900, Nr. 26 S. 204—205.

Ein neues amerikanisches Geschütz.*

* „The Engineer“ 1900, 20. April, S. 402.

Das neue amerikanische 16-Zoll-Geschütz und seine Herstellung.*

* „Scientific American“ 1900, 29. September, S. 201—202; 20. Octo S. 248.

33-cm-Ringkanone für das Linienschiff „Kearsarge“ der Kriegsmarine der Vereinigten Staaten.*

* „Der praktische Maschinen-Constructeur“ 1900, Nr. 12 S. 89.

J. Castner berichtet über Kruppsche Geschützverschlüsse* und über die verschiedenen Geschützleistungen.**

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 11 S. 570—582; Nr. 12 S. 647—653.

** „Prometheus“ 1900, 20. Juni, Nr. 558 S. 599—601.

Deutsche Patente.

Kl. 49, Nr. 109 174, vom 20. Juli 1898. Rohrförmiger Körper (Geschützrohr). John Hamilton Brown in Reading (Berks, Penns.) und Harvey May Munsell in Borough of Manhattan (New York, V. St. A.). „Stahl und Eisen“ 1900, S. 909.

V. Röhrenfabrication.

Eine sehr eingehende Studie über die verschiedenen Methoden zur Herstellung von Röhren hat Diegel veröffentlicht.* Er behandelt zunächst die geschweifsten Röhren und zwar 1. gewalzte Röhren aus Schmiedeisen mit übereinandergeschweifsten Rän-

* „Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleifses“ 1900, Nr. 10 S. 361—439.



dern, 2. spiralförmig geschweifste Röhren, 3. gezogene Röhren aus Schmiedeisen mit stumpf gegeneinander geschweifsten Rändern, 4. gewellte Feuerrohre. Der zweite Abschnitt handelt von den nahtlosen Röhren: 1. nach dem System von Mannesmann, 2. von Ehrhardt, 3. nach dem Verfahren des Stahlwerkes Sandviken, Schweden (Larssons Patent), u. a. m. Der dritte Abschnitt behandelt das Ziehen der Röhren im kalten Zustande.

K. A. Larsson-Linder bespricht * ebenfalls die verschiedenen Arten der Rohrfabrication im allgemeinen und dann einige Einzelheiten derselben.

* „Bihang till Jernkontorets Annaler“ 1900, S. 398—405.

Nahtlose Rohre.

G. A. Stridsberg hat auf dem Eisenwerk der Stjernforsbruck durch das Centrifugalgiefsverfahren hohle Blöcke hergestellt und diese dann zu Rohren verarbeitet. Das Material war basisches Martinmetall mit 0,30 Prc. Kohlenstoff. In der Quelle * sind die in der Stockholmer Materialprüfungsanstalt mit diesen Rohren ausgeführten Festigkeitsuntersuchungen übersichtlich zusammengestellt.

* „Jernkontorets Annaler“ 1900, S. 608—615.

Verfahren zur Herstellung von nahtlosen Hohlkörpern nach dem Erhardtschen Pressverfahren.

In Deutschland wird das Ehrhardtsche Verfahren von der Rheinischen Metallwaaren- und Maschinenfabrik in Düsseldorf zur Herstellung von Hohlkörpern, vornehmlich auch von Hohlgeschossen verwendet, von denen täglich 3- bis 4000 Stück geliefert werden können. Anfangs wurde das Prefsverfahren nur zur Massenerzeugung von Geschofskernen benutzt, und erst später die Rohrfabrication aufgenommen. Die Beschreibung des Verfahrens können wir hier übergehen, da dasselbe bereits aus früheren Mittheilungen bekannt ist. Bemerkenswerth ist es, dafs die Höhlung des Körpers stets spiegelblank wird und genau in den gewünschten Abmessungen gehalten werden kann, so dafs es nach Zobler * möglich ist, Bodenkammershrapnels mit Wandstärken bis zu 2 mm vollständig gebrauchsfertig ohne jede Nacharbeit herzustellen.

Bei Anfertigung von längeren nahtlosen Hohlkörpern, z. B. von nahtlosen Rohren, wird das Prefsstück nach dem Durch-

* „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ 1900, S. 190.

stofsen sofort von der Zange der Ziehbank erfafst und gezogen. Bei gröfseren Rohrstücken verträgt die erste Wärme gewöhnlich noch einen zweiten und dritten Zug, sodafs man bereits mit einer Wärme ein verhältnifsmäfsig langes Rohr bekommt. Die Rohre werden so bis auf $3^1/_2$ mm Wandstärke herabgebracht und dann gewöhnlich durch kaltes Ziehen über einen Dorn kalibrirt.

Bei der ersten Einrichtung des Verfahrens stellte man eine Versuchspresse mit einem Cylinder von 500 mm Durchmesser und 1100 mm Hub nebst Pumpen und Accumulatoren für 90 Atm. Druck auf und beabsichtigte, Röhren bis zu 60 mm lichter Weite herzustellen. Jetzt ist man so weit gekommen, auf derselben Presse mit einem Drucke von etwa 180 t Rohre bis zu 240 mm l.W. anzufertigen.

In der Rheinischen Metallwaarenfabrik ist auch noch eine Anzahl mittels Transmissionen angetriebener Pressen vorhanden, die unter plötzlicher Einwirkung eines raschlaufenden Schwungrades kleinere Rohrstücke bis zu 60 mm l.W. herstellen. Diese Lochungen, z. B. von Gewehrläufen und ähnlichen Gegenständen, erfolgen im Augenblick.

Man soll jetzt imstande sein, die nahtlosen Rohre mit einer Genauigkeit von $^1/_{10}$ mm im Durchmesser und der Wandstärke zu liefern. Als Material für Stahlflaschen für hochgespannte Gase verwendet man Stahl von 32 bis 100 kg Festigkeit und je nach Erfordernifs 15 bis 30 Prc. Dehnung und darüber. Die Vorzüge des Ehrhardtschen Rohres vor dem überlappt geschweifsten Rohre für Röhrenkessel liegen 1. in der Wahl des Materials, 2. in der Wahl der Bearbeitungstemperatur, 3. im Fortfall der Schweifsnaht, 4. in der besseren Bearbeitbarkeit. Der Herstellungspreis weicht bei gleich hochgestellten Anforderungen nicht wesentlich von dem der geschweifsten Rohre ab. Die eingangs genannte Fabrik hat im Jahre 1898 rund 1 000 000 m Siederohre für Locomotivzwecke und etwa 500 000 m Wasserohre für Marinezwecke geliefert; der allgemeinen Verwendung der nahtlosen Rohre steht noch der verhältnifsmäfsig hohe Preis entgegen. Auch sei die Baulänge für Rohre von gröfserem Durchmesser nur gering (bei 200 mm Durchmesser 3 m). Für Geschosse werden Stahlsorten von 100 kg und mehr Festigkeit verwendet. Die Kanonenrohre werden aus besonderen Stahllegirungen hergestellt.

Kurze Mittheilungen über das Verfahren von Perrin zur Herstellung von Röhren.*

* „Iron and Steel Trades Journal" 1900, 28. April, S. 393.

Eine von P. Ch. Patterson construirte und auf den „National Tube Works" eingeführte Beschickungsvorrichtung für Rohrschweifsöfen.*

* „American Manufacturer and Iron World" 1900, 3. Mai, S. 365—36.

Transportvorrichtung für Röhren von P. Ch. Patterson* (A. Pat. 647 870).

* „American Manufacturer and Iron World" 1900, 10. Mai, S. 386.

Erfahrungen mit den auf dem Werke der „Shelby Steel Tube Company" in Cleveland, Ohio, hergestellten kaltgezogenen Stahlröhren.*

* „American Manufacturer and Iron World" 1900, 6. December, S. 432.

Verhalten eines eisernen Rohres in 4391 m Tiefe unter dem Meeresspiegel.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 4 S. 232.

Rohre aus Blech.

Die Röhren der rund 530 km langen Coolgardi-Wasserleitung (vgl. „Stahl und Eisen" 1898, S. 242) in West-Australien werden nach dem Verfahren von Mephan Ferguson in dessen Fabrik zu Falkirk bei Perth, West-Australien, in der durch Abb. 61 veranschaulichten Weise aus zwei Blechen hergestellt. Dieselben sind vollkommen halbkreisförmig gebogen und an ihren Enden verdickt. Zur Verbindung beider Rohrhälften miteinander

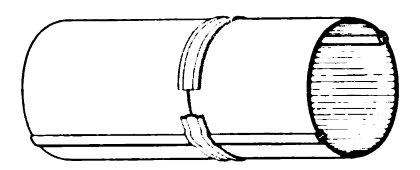


Abb. 61. Verbindung zweier Rohrstücke.



Vor dem Schliessen. Nach dem Schliessen.
Abb. 62. Verbindung der beiden Rohrhälften.

Abb. 63.
Rohrverbindung.

dienen besondere Stäbe (Abb. 62). Die Verbindung der einzelnen Rohre miteinander geschieht in der in Abb. 63 gezeichneten Weise.

Der Rohrdurchmesser ist 760 mm; die einzelnen Rohre haben 8,5 m Länge und 6,3 mm Dicke. Das Blechgewicht ist allein 68 452 t. Die erforderlichen Bleche werden zunächst auf einer Maschine gerade gerichtet, dann mittels 2 Circularsägen auf die richtige Länge geschnitten, an den Kanten behobelt und gestaucht, dann auf besonderen Maschinen gebogen, hierauf beide Hälften zusammengelegt und in der angedeuteten Weise verbunden. Jedes einzelne Rohr wird auf einen Druck von 400 Pfund per Quadratzoll = 28 Atm. geprüft. Die geprüften Rohre werden in heifser Luft von etwa 120° C. getrocknet und dann mit einem Ueberzug von Asphalt, Theer u. s. w. versehen. Sie bleiben etwa 35 Minuten lang in diesem Bade, kommen dann auf eine grofse Drehbank, auf welcher sie 20 Minuten lang rotiren, um dem Ueberzug überall gleiche Dicke zu ertheilen, wobei gleichzeitig ein kalter Luftstrom hindurchgeschickt wird, während sie von aufsen mit Sand beworfen werden, um beim Verladen ein Aneinanderkleben zu vermeiden. Täglich werden über $1^1/_2$ km Röhren fertiggestellt.*

* „Feildens Magazine“ 1900, Maiheft, S. 555—563.

Panzerrohre nach dem System Rogé.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 19 S. 1025.

Deutsche Patente.

Kl. 49, Nr. 105526, vom 22. Februar 1898. Elektrische Röhrenschweifsmaschine. The Standard Tool Co. in Cleveland (Ohio, U. S. A.). „Stahl und Eisen“ 1900, S. 161.

Kl. 49, Nr. 106637, vom 5. November 1898. Verfahren zur Herstellung geschweifster konischer Röhren durch Walzen. Huldschinskysche Hüttenwerke, Act.-Ges. in Gleiwitz. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 224.

Kl. 49, Nr. 106867, vom 3. September 1898. Verfahren und Vorrichtung zum Ziehen von Rohren. Deutsch-Oesterreichische Mannesmannröhren-Werke in Düsseldorf. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 341.

Kl. 49, Nr. 107130, vom 16. Juli 1898. Verfahren zur Herstellung von cylindrischen oder konischen Röhren und Masten aus flach gewalzten Hohlstreifen. Emil Bock in Oberhausen, Rheinland. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 341.

Kl. 49, Nr. 108193, vom 3. Juli 1898. Vorrichtung zur Herstellung längsgerippter Röhren. Salomon Frank in Frankfurt a. M. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 490.

Kl. 49, Nr. 108738, vom 14. August 1898. Verfahren zur Bildung des Schweifspackets für Metallrohre. Harry Perrins in Smethwick (Stafford). „Stahl und Eisen“ 1900, S. 663.

Kl. 49, Nr. 108783, vom 11. Januar 1898. Vorrichtung zur Herstellung geschweifster Gasröhren aus Blechstreifen mit abgeschrägten Längskanten. Carl Twer jr. in Eschweiler II, Rhld. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 816.

Kl. 49, Nr. 109765, vom 22. December 1898. Vorrichtung zum Schweifsen von Rohren. Johann Scheibner in Oppeln. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 1119.

Kl. 49, Nr. 110169, vom 28. Juli 1898. Verfahren zur Herstellung von Röhren unter Anwendung von Schliefsstangen. Mephan Ferguson in Melbourne (Victoria). „Stahl und Eisen“ 1900, S. 967.

Kl 49, Nr. 110736, vom 11. Juli 1899. Schweifsofen für grofse Röhren, Maste u. s. w. Wilhelm Fitzner in Laurahütte, O.-S. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 967.

Kl. 49, Nr. 111096, vom 7. April 1899. Verfahren und Ofen zur Herstellung von geschweifsten Röhren. Eduard Laeis & Co. in Trier a. M. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 1056.

Kl. 49, Nr. 111477, vom 22. Mai 1898. Rohrziehmaschine. Ellwood Ivins in Oak Lane (City of Philadelphia). „Stahl und Eisen“ 1900, S. 1296.

Kl 49, Nr. 110363, vom 18. December 1898. Verfahren zur Herstellung profilirter Säulen. Georg Schmidt in Elberfeld. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 968.

Kl. 49, Nr. 106368, vom 5. August 1898. Rippenrohr. E. Rau in Schiltigheim-Strafsburg i. E. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 47.

Kl. 49, Nr. 106375, vom 16. März 1899. Verfahren und Vorrichtung zum Ausfüllen von weichen Röhren mit leicht schmelzbarer erstarrender Masse. L. Ziegler in Berlin. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 223.

Kl. 49, Nr. 108588, vom 10. Juli 1898. Vorrichtung zum Stauchen der Enden von Kesselrohren u. dergl. F. E. Bright in London. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 706.

Kl. 49, Nr. 108756, vom 19. November 1898. Verfahren zum Verbinden von Röhren. Dr. Charles Vandeleur Bourton in Chelsea (Middlessex, England). „Stahl und Eisen“ 1900, S. 1011.

Kl. 49, Nr. 105415, vom 2. Juli 1898. Biegemaschine für Metallstanzen, Profileisen, Röhren und dergl. H. Lefèvre und F. Paignon in Paris. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 46.

Kl. 49, Nr. 109305, vom 14. Juli 1898. Maschine zum Biegen von Façoneisen, Rohren und dergl. Charles Weber in Pittsburg (Alleghany, Penns, V. St. A.). „Stahl und Eisen“ 1900, S. 968.

Amerikanische Patente.

Nr. 619747. Röhrenpresse. Emil F. Holinger in Mc Keesport, Pa. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 970.

VI. Drahterzeugung.

Drahtwalzen.

M. Baackes besprach in einem Vortrag vor der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute die Entwicklung des Drahtwalzwerkes mit besonderer Berücksichtigung von Nord-Amerika.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 2 S. 65—91.

E. Weber macht einige Mittheilungen zu obigem Vortrag.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 2 S. 91—94.

E. Weber: Neue Walzenstrafsen für Draht und Feineisen.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 8 S. 421—424.

Das neue Morgansche continuirliche Drahtwalzwerk der „Grand Tack Company“ in Chicago ist beschrieben.*

* „Iron Age“ 1900, 22. März, S. 11.

Ein italienisches Drahtwalzwerk, System Klein, für eine Leistungsfähigkeit von 5 Waggon in 12 Stunden ist beschrieben.*

* „L'Industria“ 1900, Nr. 10 S. 147—148.

Das Drahtwalzwerk der „Jllinois Steel Company“ in Joliet erzeugte in der Nachtschicht am 10. December 240 Grofstons Walzdraht Nr. 5.*

* „Iron Age“ 1900, 27. December, S. 3.

Drahtziehen.

J. D. Brunton beschreibt die Drahtfabrication, das Beizen des Halbfabricates, das Waschen und Trocknen desselben, das eigentliche Drahtziehen, das Ausglühen und Verzinken des Drahtes.*

* „Iron and Coal Trades Review“ 1900, 19. Januar, S. 121—122. — „Iron and Steel Trades Journal“ 1900, 20 Januar, S. 65—66; 17. Februar, S. 160.

Fultons Drahtziehmaschine mit ununterbrochenem Zug.*

* „Zeitschrift für Werkzeugmaschinen und Werkzeuge“ 1900 15. Februar, S. 203—204.

Zieheisen für Drahtfabrication.*

* „Anzeiger für die Draht-Industrie“ 1900, Nr. 8 S. 101—102 und Nr. 9 S. 115—116.

Krause: Das Nachschleifen der Diamant-Drahtziehsteine.*

* „Anzeiger für die Drahtindustrie“ 1900, Nr. 12 S. 157.

Drahtseile und Drahtgewebe.

J. Divis berichtet über Seildraht und Drahtseile.*

* „Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“ 1900, Nr. 44 S. 561—567.

Drahtseilmaschine von Otto Weiss & Co. in Berlin.*

* „Anzeiger für die Drahtindustrie“ 1900, Nr. 10 S. 130.

A. Patouret: Das Aufrollen von Drahtseilen.*

* „Zeitschrift für Gewerbe-Hygiene“ 1900, Nr. 22 S. 359—361.

Herstellung von Drahtgeweben.*

* „Iron Age“ 1900, 8. März, S. 6 - 8.

Deutsche Patente.

Kl. 7, Nr. 105885, vom 24. October 1897. Vorrichtung zum Verhindern des Verwirrens der in Walzwerken entstehenden Schleifen des Walzgutes. B. Garczynski in Paris. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 47 und S. 341.

Kl. 31, Nr. 109232, vom 14. Januar 1899. Verfahren nebst Vorrichtung zum Giefsen endloser Drahtzaine aus strengflüssigeren Metallen. August Nufsbaum in Sturja (Krain, Oesterr. Küstenland). „Stahl und Eisen“ 1900, S. 605.

Kl. 7, Nr. 105721, vom 29. Juni 1898. Maschine zum Ziehen von Draht durch mehrere Ziehlöcher in ununterbrochenem Zuge. L. Herzenberg in Riga. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 47.

Kl. 49, Nr. 106365, vom 21. December 1897. Vorrichtung zur Herstellung von spiralförmig gewundenem, kantigem oder geripptem Draht. C. Knappwurst und H. Trappe in Gerresheim. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 280.

Kl. 7, Nr. 106455, vom 23. November 1898. Drahtziehmaschine. Chauncey Clark Baldwin in Elizabeth (Union V. St. A.). „Stahl und Eisen“ 1900, S. 225.

Kl. 49, Nr. 107131, vom 3. August 1898. Geflecht aus zwei Systemen einander rechtwinklig kreuzender, kantiger Stäbe. E. Oberländer in Dresden-Löbtau. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 224.

Kl. 7, Nr. 108890, vom 18. Februar 1899. Spulvorrichtung für Drahtziehmaschinen mit selbstthätiger Geschwindigkeitsregulirung der Spule. Chauncey Clark Baldwin in Elizabeth (New-Jersey V. St. A). „Stahl und Eisen" 1900, S. 911.

Kl. 7, Nr. 111945, vom 20. December 1898. Regelungsvorrichtung für Drahtziehmaschinen. Max Schneider in Nürnberg. „Stahl und Eisen" 1900, S. 1228.

VII. Glühen und Härten.

C. W. Bildt berichtete in einer Versammlung der „Wermländska Bergsmannaföreningen" über das Cementirungsverfahren zur Darstellung fertiger Waaren.*

* „Wermländska Bergsmannaföreningens Annaler" 1900, S. 58—63.

G. Schwob bespricht das Härten des Stahles, besonders der Werkzeuge.*

* „Kraft und Licht" 1900, Nr. 21 S. 248—251.

S. Knight: Ueber Härten und Anlassen.*

* „American Manufacturer and Iron World" 1900, 12. April, S. 311.

J. Lottner bespricht* in einem Aufsatz das Zurichten, das Schmieden und Härten der Werkzeuge und im Anschlufs daran das Einsetzen des Eisens.

* „Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt" 1900, Nr. 22 S. 175—176.

In einem Artikel über Stahlhärtemittel und Verstählungsmittel wird insbesondere das von der Werkzeugfabrik F. Motz in Berlin empfohlene Härtepulver besprochen.*

* „Werkmeisterzeitung" 1900, Nr. 7 S. 93; Nr. 39 S. 558.

Härten von Gewindeschneidebacken.*

* „Zeitschrift für Werkzeugmaschinen und Werkzeuge" 1900, 25. Januar, S. 180.

Härteverfahren für Fräser.*

* „Zeitschrift für Werkzeugmaschinen und Werkzeuge" 1900, 5. August, S. 481.

Das Gasgebläse und seine Bedeutung für den modernen Werkstättenbetrieb, zum Zurichten der Werkzeuge, Ausglühen, Härten u. s. w.*

* „Der Metallarbeiter" 1900, Nr. 10 S. 74—76.

Glüh- und Härte- bezw. Einsatzöfen.

Die Nachtheile, welche mit dem Glühen zu härtender oder überhaupt gleichmäfsig zu erwärmender Gegenstände im offenen Schmiedefeuer untrennbar verbunden sind, haben zur Einführung der Tiegel- und Muffelöfen auch für diesen Zweck geführt. Erstere haben als sogenannte Bleiöfen grofse Verbreitung gefunden und sind bei der Massenanfertigung solcher Werkzeuge, die sich durch den Auftrieb im Bleibade nicht krumm ziehen, allgemein in Benutzung. Sie eignen sich jedoch nur für Dauerbetrieb, da das Anheizen auf die erforderliche Temperatur 6 bis 8 Stunden Zeit erfordert, setzen sehr aufmerksame Bedienung voraus und geben mitunter zu Explosionen Veranlassung. Für kleinere Betriebe und zum Glühen schwächerer Werkzeuge sind neben den Gasöfen die mit Koks oder Steinkohlen geheizten Muffelöfen vorzuziehen. Letztere werden entweder gemauert oder aus Eisen hergestellt, in welch letzterem Falle sie transportabel sind. Ein solcher Ofen von J. Aichelin in Stuttgart ist beschrieben.*

* „Zeitschrift für Werkzeugmaschinen und Werkzeuge“ 1900, 15. Januar, S. 164.

Ein einfacher Ofen zum Härten und Anlassen von Stahlwerkzeugen ist abgebildet.*

* „Iron and Coal Trades Review“ 1900, 20. April, S. 752.

Gasofen zum Härten und Anlassen.*

* „Modern Machinery“ 1900, Maiheft, S. 193.

Deutsche Patente.

Kl. 49, Nr. 108142, vom 14. Juni 1898. Stahlverbesserungspulver. Léon Budzinski und Basile Schouwaloff in Paris. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 280.

Kl. 49, Nr. 105894, vom 30. August 1898. Verfahren zum Biegen und Härten von Gabeln. P. W. Hassel in Hagen i. W. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 161.

Kl. 49, Nr. 108145, vom 1. März 1899. Verfahren zum Anlassen von Werkzeugen, Maschinentheilen und dergleichen. Otto Klempt in Duisburg. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 279.

Kl. 49, Nr. 108268, vom 24. August 1898. Härteofen mit festliegender Retorte und in derselben sich drehender Fördervorrichtung. Gustav Stähle in Stuttgart. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 398.

Kl. 49, Nr. 109321, vom 30. Juni 1899. Verfahren und Vorrichtung zur Härtung von Geschossen und anderen Hohlkörpern. Carl Micoletzky und Julius Spitzer in Witkowitz (Mähren). „Stahl und Eisen" 1900, S. 755.

Kl. 49, Nr. 110331, vom 24. Mai 1899. Gaswärmofen. Carl Micoletzky und Julius Spitzer in Witkowitz (Mähren). „Stahl und Eisen" 1900, S. 1059.

Kl. 49, Nr. 110332, vom 1. October 1898. Einsetzstücke für Härte- und Schmiedeöfen. Gottlieb Hammesfahr in Solingen-Foche. „Stahl und Eisen" 1900, S. 1119.

Kl. 49, Nr. 110978, vom 7. Februar 1899. Retorten-Glühofen zum Richten von Metallstangen. Walter Burgan und Bartlett Wrangham Winder in Sheffield. „Stahl und Eisen" 1900, S. 1228.

VIII. Ueberziehen mit anderen Metallen.

1. Verzinken.

Das Verzinken des Eisens geschieht entweder durch Eintauchen desselben in geschmolzenes Zink oder auf galvanischem Wege. Dem ersteren Verfahren wird der Vorwurf gemacht, dafs es die Zugfestigkeit des Materials vermindert und Eisen oder Stahl von geringerem Querschnitt brüchig macht. Aufserdem ist es, namentlich bei Draht, unmöglich, so dünne Schichten Zink aufzutragen wie auf galvanischem Wege; auch wird die Oberfläche leicht uneben und die Zinkschicht ungleichmäfsig dick. Die Schwierigkeiten beim galvanischen Verfahren bestanden früher darin, dafs es viele Zeit erforderte, und dafs die Zinkschicht oft porös und schwammig wurde. Die Verwendung von Zinkanoden verursachte aufserdem einen erheblichen Zinkverlust durch Abbröckeln von Zinktheilen. In neuerer Zeit scheint man, wie Dr. Chr. Heinzerling hervorhebt,* dieser Schwierigkeiten Herr geworden zu sein. Auf der Pariser Weltausstellung waren gute Proben von galvanisirtem Eisen von Siemens & Halske und von Cowper-Coles ausgestellt. Ueber die Arbeitsweise der erstgenannten Firma liegen keine Angaben vor; vermuthlich geschieht sie nach dem ihr neuerdings patentirten Verfahren, bei welchem durch Zusatz von Halogenen oder deren Verbindungen

* „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure" 1900, S. 1006.

die Entstehung von Zinkwasserstoff, die Ursache des Schwammigwerdens, verhindert wird.

Die Cowper-Coles-Gesellschaft hatte galvanisch-verzinkte Röhren ausgestellt, deren Zinkniederschlag ein schönes Gefüge zeigte. Durch stark verbogene Stücke wurde die dauerhafte Adhäsion der Zinkschicht auf der Eisenfläche veranschaulicht. Das Verfahren dieser Gesellschaft, das in Deutschland bei der Schiff- und Maschinenbau-A.-G. Germania in Tegel bei Berlin Anwendung gefunden hat, ist folgendes: Die Eisentheile werden zunächst durch eine Lösung von kaustischer Soda von anhaftendem Fett etc. gereinigt. Dann wird in einem Bade aus verdünnter Salzsäure unter Zuführung von Wechselstrom und unter Benutzung des Eisens als Anode der Glühspan beseitigt. Zur Verminderung des Säureverbrauchs wird ein Magnet verwendet, der die herabfallenden Glühspäne anzieht. Als Elektrolyt dient Zinksulfat von bestimmtem Schwefelsäuregehalt. Zur Vermeidung des Zinkverlustes werden Bleianoden benutzt; zum Ersatz des aus dem Elektrolyten ausgeschiedenen Zinkes dient Zinkstaub. Um ein Schwammigwerden der Zinkausscheidung zu verhindern, führt man über die Kathode Leuchtgas oder Kohlensäure. Es können nach dem beschriebenen Verfahren grofse Platten, und selbst die Gerippe kleiner Fahrzeuge (z. B. Torpedobootzerstörer) nach dem Vernieten verzinkt werden. Als besonders zweckmäfsig wird ein ganz dünner Zinküberzug (etwa 50 bis 60 g pro qm) für die Erhaltung des Eisens auf dem Transport empfohlen.

Die Kosten einer Verzinkereianlage einschliefslich Dynamomaschine, Wasch-, Beiz- und Verzinkgefäfse, Compressor für den Umlauf des Elektrolyten u. s. w., jedoch ohne Betriebsmaschine, betragen rund 10 000 Mark für eine Leistungsfähigkeit von 460 qm Verzinkungsfläche in der Woche und einer Menge des Zinkniederschlags von etwa 270 bis 300 g f. d. qm. Die Kosten für die Verzinkung von 1 t Eisenblech von 7,6 mm Dicke werden bei dieser Niederschlagsmenge auf etwa 39 Mark angegeben.

Die oben erwähnte Verzinkerei nach Cowper-Coles in Tegel bei Berlin zum Verzinken von Röhren für Wasserröhrenkessel ist eingehend beschrieben.* Die Dynamomaschine liefert 300 Amp. bei 6 Volt und ist direct gekuppelt mit

* „Engineering“ 1900, 27. Juli, S. 130.

einem Dreiphasen-Motor, welcher zum Antrieb eines kleinen Luftcompressors dient, der die Prefsluft zum Transport des Bades in die verschiedenen Behälter liefert. Die saure Lösung gelangt aus dem Verzinkungsbottich A (Abb. 64) durch den Ueberlauf B

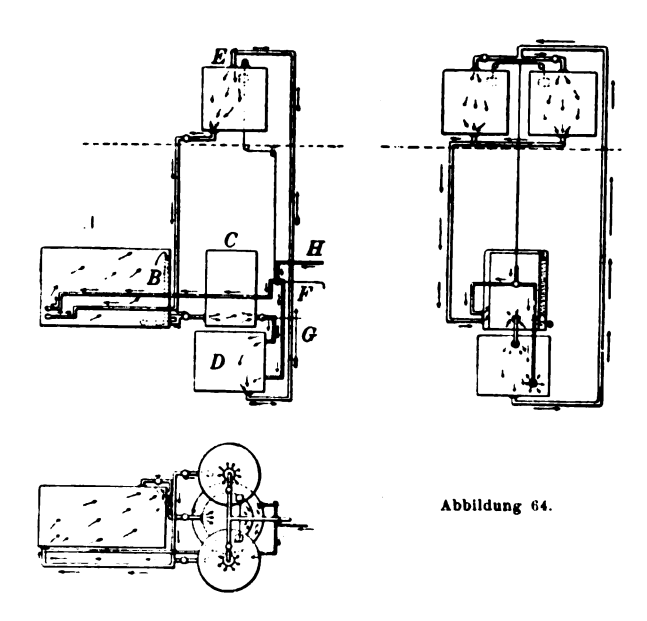


Abbildung 64.

in den Behälter C und von hier nach D. Durch Einblasen von Prefsluft steigt die Lösung nach E, woselbst sie filtrirt und regenerirt wird. F ist ein Dreiweghahn, G ein Rückschlagventil. Durch H tritt die Prefsluft ein. Weitere Einzelheiten enthält die Quelle.

Das schon mehrfach genannte Verfahren von Cowper-Coles zum Verzinken von Eisen wird jetzt in grofsem Mafsstabe auf vielen Schiffswerften, namentlich zum Verzinken von Siederohren angewendet. Nach der Entfettung wird das Eisen durch Beizen in einem Säurebade oder durch Sandstrahl von Hammerschlag befreit. Nachdem dann die Säure durch Kalkwasser unschädlich gemacht ist, kommt der Gegenstand als Kathode in eine Zinksulfatlösung, in der als Anoden Blei- oder Zinkplatten stehen. Zum Beizen dient Wasser, das 1 Prc. Handels-Schwefelsäure oder auf 19 Theile 1 Theil Salzsäure enthält. Eine be-

trächtliche Ersparnifs an Säure wird erzielt, wenn man den Hammerschlag gleichzeitig durch einen Elektromagneten mit Folgepolen anzieht, der durch einen kupfernen Kasten gegen den Angriff der Säure geschützt ist. Zur Bethätigung des Elektromagneten dient ein Strom von 6 V × 10 A. In Zwischenräumen wird der Hammerschlag von dem sammelnden Apparat entfernt. Nach dem Herausnehmen der Platten aus der Beize, in der sie übereck stehen, werden sie gebürstet und gereinigt und in ständig erneutes Wasser gelegt oder mit einem Schlauch völlig rein gewaschen. Bei Gufseisen ersetzt man das Beizen besser durch Behandlung mit dem Sandstrahl. Die Kosten betragen unter günstigsten Bedingungen 9 Pf. für 1 qm. Schwere Platten läfst man langsam durch den Arbeitsraum gehen und behandelt sie mit zwei Sandstrahlen.

Damit der Zinkniederschlag gut haftet und nicht blasig wird, mufs der Elektrolyt, der etwa 240 g Zinksulfat auf 1 kg Wasser enthält, schwach sauer gemacht werden und circuliren. Diese Bewegung in den Niederschlagsbottichen wird durch eine Centrifugalpumpe oder besser durch Prefsluft erzielt. Zu dem Zwecke tritt die bei der Elektrolyse stark sauer gewordene Flüssigkeit, die in dem Füllgefäfse nach oben steigt, in dessen einer Ecke über eine Wand nach einem Ueberlaufbehälter, von wo sie durch ein einseitig sich öffnendes Ventil in das Fafs mit Prefsluft gelangt, die sie nach den Regenerirbottichen befördert. Der Luftzutritt zu dem Druckfafse wird durch einen Dreiweghahn geregelt, der durch einen Schwimmer im Regenerirgefäfs so bethätigt wird, dafs, wenn die Luft vom Druckfafs abgestellt wird, sie durch die Flüssigkeit in das Verzinkungsbad bläst und es aufrührt. Die regenerirte Lösung tritt in den Verzinkungsbottich am Boden in der Ecke ein, die der Austrittsstelle gegenüber liegt. Im Regenerirgefäfs sind hölzerne Gitter angebracht, die mit Matten bedeckt sind. Auf ihnen liegt ein Gemenge von fein zerstofsenem Koks und Zinkstaub. Die in den Fällungsbottichen zinkarm und säurereich gewordene Lösung löst beim Durchgang durch das Filter wieder Zink auf. Dadurch kann, wenn das Filtergemenge 10 Prc. Zinkstaub enthält, die freie Schwefelsäure in der Flüssigkeit von 12,59 Prc. auf 6,83 Prc. vermindert werden. Am besten erhält der Elektrolyt auf 1 kg Lösung 0,6 g freie Säure und färbt Lackmuslösung violet, nicht fleischfarben.

Röhren werden gewöhnlich mit einem so dicken Ueberzuge versehen, dafs 400 g Zink auf 1 qm kommen. Zum äufseren und inneren Verzinken dient die in Abb. 65 dargestellte Vorrichtung. Nach Entfernung der Mutter B wird die Röhre E über die innere Anode C geschoben. F ist die äufsere Anode.

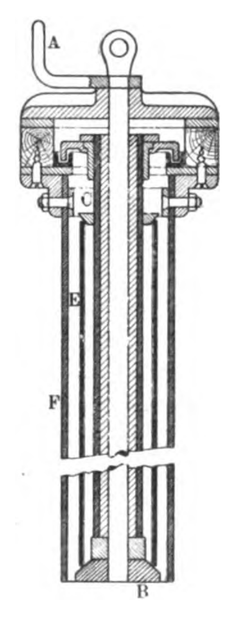


Abb. 65.

Während des Verzinkens wird der Röhre durch Handgriff A zeitweilig eine viertel oder halbe Drehung ertheilt. Durch diese Anordnung können Anoden und Kathoden einander sehr genähert werden, wodurch die erforderliche elektromotorische Kraft vermindert wird. Die „Belleville Boiler Company" in St. Denis schaltet bei Massenverzinkung die galvanischen Bäder hintereinander und die Röhren in den Bottichen parallel.

In der Quelle * sind noch die Gewichte der Niederschläge, die man aus Zinksulfatlösung mit verschiedenen Stromdichten in Wirklichkeit erhält, graphisch veranschaulicht, im Vergleich mit denen, welche die Theorie ergiebt. Die Werthe liegen sehr nahe bei einander. Ferner sind noch die Resultate der Preeceschen

* „Elektrotechnische Zeitschrift" 1900, Nr. 8 S. 157.

Kupfersulfatprobe zur Ermittelung der Dicke der Zinkniederschläge auf der Oberfläche angegeben. Ein Niederschlag, dessen Dicke 110,15 g Zink auf 1 qm entspricht, widersteht einem 1 Minute langen Eintauchen in gesättigte Kupfersulfatlösung bei 15 ° C.

S. Cowper-Coles beschreibt * in einem längeren Artikel sein elektrolytisches Verzinkungsverfahren. In der Einleitung bespricht er die schützende Wirkung des Zinküberschusses und erwähnt kurz die Geschichte der Verzinkerei; danach sollen Morewood & Rogers die Ersten gewesen sein, welche verzinkte Wellbleche in den Handel brachten. 1846 nahmen sie ein Patent auf ihr Verzinkverfahren, wobei die betreffenden Artikel in ein Bad von geschmolzenem Zink oder einer Legirung von Blei, Zink und Zinn, oder einer Zink-Eisen-Legirung (Hartzink) getaucht wurden, wobei die Oberfläche des geschmolzenen Metalls mit Salmiak oder Magnesiumchlorid bedeckt war. Zur Erreichung eines gleichmäfsigen Ueberzuges gingen die Bleche durch ein Walzenpaar und eine leicht schmelzbare Deckschicht. Das vom Verfasser ausgearbeitete Verfahren ist bereits in den vorstehenden Artikeln beschrieben. Die vorliegende Abhandlung enthält Abbildungen der Verzinkerei-Anlage der Firma Maudslay, Sons & Field, Ltd., zum Verzinken von Röhren von Belleville-Kesseln, und die Verzinkerei der „Belleville Boiler Co.“ zu St. Denis.

* „Feildens Magazine“ 1900, Juniheft, S. 603—612.

Das kgl. ungarische Staatswalzwerk in Zolyom-Brezo hat ebenfalls eine Verzinkung auf kaltem, elektrolytischem Wege eingeführt.* Die Anlage arbeitet vorläufig mit 100 Ampère Stromstärke und werden in 3 Behältern Rohre in Normallängen bis 5 m von $^1/_8$ Zoll bis 9 Zoll Weite, ferner Bleche, Schrauben und Kleinzeug verzinkt.

* „Der Metallarbeiter“ 1900, Nr. 7 S. 54.

Das wiederholt genannte Verzinkungsverfahren von Cowper-Coles ist auch noch in den nachstehend aufgeführten Zeitschriften beschrieben.*

* „Berg- und Hüttenmännische Zeitung“ 1900, Nr. 4 S. 43. „Iron and Steel Trades Journal“ 1900, 14. April, S. 352—354. „Iron and Coal Trades Review“ 1900, 27. April, S. 792—793. „La Revue technique“ 1900, 25. November, S. 508—512.

Anhaften von Zinküberzügen auf Stahlplatten.

Diesbezügliche Versuche wurden von Cowper-Coles angestellt.* Es ergab sich, dafs auf den mechanisch oder chemisch gereinigten Stahlplatten das nach den verschiedenen Methoden, auch mit oder ohne Druck, elektrolytisch niedergeschlagene Zink beim nachherigen Biegen der Platten sehr geringe Adhäsion zu letzteren zeigte. Wurden die zu verzinkenden Platten indessen kurze Zeit, etwa $2^1/_2$ Minuten, als Anoden in das Bad eingehängt, und dann durch Umschalten der Stromrichtung zu Kathoden gemacht, so wurden, besonders in schwach sauren Lösungen, sehr fest haftende Zinküberzüge erhalten, welche auch bei wiederholtem Biegen bis zum Brechen der Platten keine Neigung zum Abblättern zeigten. Die Stromdichte bei diesen Versuchen betrug 150 Ampère f. d. Quadratmeter, die Fällungsdauer 30 Minuten, der Gehalt an Zinkvitriol betrug 200 g f. d. Liter, der Säuregehalt 0,7 bis 1,3 g f. d. Liter Flüssigkeit.

* „The Electrician“ 1900, 19. Januar S. 434 durch „Zeitschrift für Elektrochemie“ 1900, S. 469.

Die Gesundheitsverhältnisse in Verzinkungs- und Verbleiungsbetrieben.*

* „Zeitschrift für Gewerbe-Hygiene“ 1900, Nr. 13 S. 202.

Deutsche Patente.

Kl. 7, Nr. 106454, vom 24. September 1898. Mechanisch bewegter Tauchapparat für das Verzinken von Blechen. H. Dachele in Nouzon (Ardennes, Frankreich). „Stahl und Eisen“ 1900, S. 225.

2. Verzinnen.

Das Verzinnen von Gefäfsen aus Eisenblech oder Gufseisen, sowie von Draht und Drahtgeweben ist beschrieben.*

* „Oesterreichisch-Ungarische Montan- und Metall-Industrie Zeitung“ 1900, Nr. 16 S. 6—7. „Der Metallarbeiter“ 1900, Nr. 3 S. 18—19.

Verzinnen von Gefäfsen aus Gufseisen, sowie von Draht und Drahtgeweben.*

* „Eisenzeitung“ 1900, Nr. 18 S. 273—274.

Verzinnen von Draht und Drahtgeflechten.*

* „Anzeiger für die Drahtindustrie“ 1900, Nr. 10 S. 130.

Lüftung in Verzinnereien und Metallschmelzereien.*

* „Zeitschrift für Gewerbe-Hygiene" 1900, Nr. 22 S. 362–363.

Weifsblech.

Nach einer Zusammenstellung * gab es Ende 1899 in England 475 und in den Vereinigten Staaten 327 Weifsblechwalzwerke. Nimmt man die jährliche Erzeugung einer modernen Strecke zu 1150 bis 1650 t an, so würde dies einer Gesammtproduction von 760 000 t in England und 523 000 t in den Vereinigten Staaten entsprechen. Mit Rücksicht auf die vielen alten Werke in Wales dürfte sich das Verhältnifs doch etwas anders stellen.

* „Moniteur des Intérêts matériels" 1900, Nr. 45 S. 1639.

Weifsblechfabrication in South Wales und den Vereinigten Staaten.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 1 S. 53.

3. Ueberziehen des Eisens mit anderen Metallen.

J. Schiele und J. B. Boisselot: Verfahren zum Ueberziehen von Eisen mit Aluminium (Brit. Patent Nr. 1474 vom 2. Juni 1900).*

* „American Manufacturer and Iron World" 1900, 4. October, S. 255.

Das Wachwitzverfahren zur Herstellung von eisenplattirtem Aluminiumblech und dessen Anwendung ist beschrieben.*

„Der Metallarbeiter" 1900, Nr. 69 S. 542; Nr. 80 S. 641–642.

Die auf galvanischem Wege erzielte Verbleiung entspricht nur den geringsten Anforderungen; wo gröfsere Ansprüche auf Dicke und Solidität des schützenden Bleiüberzuges gemacht werden, kann sie die auf mechanischem Wege durchgeführte Verbleiung nicht ersetzen. Verbleiungsbäder sind angegeben.*

* „Der Metallarbeiter" 1900, Nr. 44 S. 349.

S. H. Thurston in New Jersey verfertigt sogenannte Bimetalle aus Eisen und Kupfer. Zunächst wird die Eisenoberfläche sorgfältig gereinigt und dann so lange mit rotirenden Kupferbürsten gerieben, bis sich an der Eisenoberfläche eine dünne, festsitzende Kupferschicht gebildet hat, und dann gewalzt. Hierauf



wird das mit Kupfer überzogene Eisenstück so erhitzt, dafs die Kupferschicht eine tiefe, blauschwarze Farbe erhält und in Kupferoxyd übergeht, das wie eine dünne, schwarze Haut das Eisen bedeckt. In der angegebenen Weise werden mehrere Schichten gebildet, bis die gewünschte Dicke erreicht ist. Die letzte Schicht Kupfer wird nicht in Kupferoxyd verwandelt.

E. Martin in Paris stellt auf andere Weise Platten aus Stahl und Silber her. Das Verfahren ist eingehend beschrieben.*

* **„Oesterreichisch-Ungarische Montan- und Metall-Industrie-Zeitung" 1900, Nr. 19 S. 4.**

E. Martin: Verfahren zum Plattiren von Stahlblechen mit Silber.*

* **„Anzeiger für die Drahtindustrie" 1900, Nr. 1 S. 4.**

W. Zehre beschreibt das Versilbern von Eisen nach dem Verfahren der Société anonyme „le Ferro-Nickel".*

* **„Kraft und Licht" 1900, Nr. 27 S. 326.**

Das Verfahren (D. R. P. 112 186), um Eisenbleche im galvanischen Bade mit einem Metallüberzug zu versehen, ist beschrieben.*

* **„Der Metallarbeiter" 1900, Nr. 47 S. 370.**

Herstellung von Metallüberzügen ohne galvanische Bäder.*

* **„Der Metallarbeiter" 1900, Nr. 50 S. 395—396; Nr. 51 S. 404—405.**

Erzeugung metallischer Niederschläge auf Metallen ohne äufsere Stromzuführung.*

* **„Der Metallarbeiter" 1900, Nr. 65 S. 511—512.**

Deutsche Patente.

Kl. 7, Nr. 106452, vom 17. Februar 1898. Verfahren zum Plattiren von Stahlblechen mit Silber. E. Martin in Paris. „Stahl und Eisen" 1900, S. 101.

Kl. 48, Nr. 107248, vom 22. Februar 1899. Verfahren zum Versilbern von Eisen und Eisenlegirungen, insbesondere Ferronickel, Nickelstahl und dergleichen. Société Anonyme „Le Ferro-Nickel" in Paris. „Stahl und Eisen" 1900, S. 102.

Kl. 48, Nr. 112185, vom 7. Januar 1900. Verfahren zum Entfetten von Metallflächen behufs Vernickelung etc. Robert Weintraud in Offenbach a. M. „Stahl und Eisen" 1900, S. 1295.

4. Emailliren.

Die Herstellung des emaillirten Kochgeschirres ist kurz behandelt.*

* „Kraft und Licht" 1900, Nr. 30 S. 354—355.

Der Plan eines neuen amerikanischen Emaillirwerkes ist beschrieben.*

* „Iron Age" 1900, 15. Februar, S. 10—11.

H. Mamy beschreibt einen von A. Dormoy construirten Apparat, der als Ersatz der Handarbeit beim Emailliren diente und sich gut bewährt haben soll.*

* „Le Génie civil" 1900, 24. November, S. 61—63.

Deutsche Patente.

Kl. 48, Nr. 106520, vom 10. Februar 1899. **Verfahren zum gleichmäfsigen Vertheilen von Emailmasse mit Hülfe der Fliehkraft.** Wuppermann & Co. in Haselmühle bei Amberg. „Stahl und Eisen" 1900, S. 279.

5. Rostschutzmittel.

H. Smith hat Versuche mit verschiedenen Rostschutzmitteln angestellt; er kommt zu dem Ergebnifs, dafs das beste Verfahren darin besteht, die Eisenconstructionstheile ein- oder zweimal mit Mennige, und dann wenigstens zweimal mit Eisenoxydfarbe oder in gewissen Fällen mit Zinkweifsfarbe (reines Zinkoxyd und Leinöl) anzustreichen.*

* „Iron and Coal Trades Review" 1900, 16. Februar, S. 310—311.

Im Anschlufs an einen Vortrag von A. H. Sabin über Rostschutzmittel* werden verschiedene Rostschutzmittel besprochen.**

* „Proceedings of the American Society of Civil Engineers" 1899. Vol. XXV, Octoberheft, S. 239.

** Ebenda, Vol. XXVI, Nr. 2 S. 206—210; Vol. XXVI, Nr. 4 S. 428—431.

A. H. Sabin macht weitere Mittheilungen über den Werth verschiedener Eisenanstriche.*

* „Engineering" 1900, 1. Juni, S. 720; 15. Juni, S. 790. — „American Manufacturer and Iron World" 1900, 28. Juni, S. 528.

S. Cowper-Coles hielt vor der „Cleveland Institution of Engineers“ einen Vortrag über Zink als Rostschutzmittel für Eisen und Stahl.* (Vgl. auch den Abschnitt: „Verzinken“.)

„Iron and Coal Trades Review“ 1900, 27. April, S. 792—793.

Ueber Rostschutz.*

* „Centralblatt der Bauverwaltung“ 1900, S. 300.

Ueber die Conservirung des Eisens.*

* „Kraft und Licht“ 1900, Nr. 13 S. 158—159.

In der Erde liegende Rohre für Dampfleitungen werden, um sie einerseits vor Rost zu schützen und andererseits Wärmeverluste thunlichst hintanzuhalten, mit einem Anstrich von Portland-Cement versehen.* Für etwa 50 qm anzustreichende Fläche mischt man 10 Liter Milch mit 2 Liter Wasserglas und fügt unter beständigem Umrühren noch 3 bis 4 Liter Portland-Cement hinzu. Die mit dieser Masse angestrichenen Rohre werden zweckmäfsig noch mit Stroh umwickelt und mit Beton umstampft.

* „Thonindustrie-Zeitung“ 1900, Nr. 4 S. 42.

In der Materialprüfungsanstalt am schweizerischen Polytechnikum in Zürich wurden eingehende Versuche mit der Zoncafarbe ausgeführt. Dem Bericht * entnehmen wir das Folgende: Die durch chemische Analyse ermittelte Zusammensetzung der Zoncafarbe ist 54,18 Prc. Farbkörper und 45,23 Prc. Bindemittel. Der Farbkörper besteht gröfstentheils aus Zinkoxyd, dem sehr geringe Mengen von Thonerde, Eisen, Kieselsäure, Schwefelsäure, Kalk und Magnesia beigefügt sind. In Bezug auf das Verhalten beim Trocknen wurde ermittelt, dafs der Gewichtsverlust bei 50° bei 72 stündiger Trocknung 0,86 Prc. im Mittel, bei 100° 1,02 Prc. ausmacht. Die Menge der bei dem Anstreichen verbrauchten Anstrichmasse beträgt bei einmaligem Anstrich auf Schwarz-, Weifs- und Zinkblechen 41,90 gr/qm, bei zweimaligem Anstrich 75,98 gr/qm im Mittel. Die Prüfung der Trocknungsdauer ergab, dafs ein unter gleichmäfsigem Druck aufgewalzter Streifen glatten Schreibpapiers nach 7 bis 8 Stunden keine Farbe mehr annimmt, nach 9 bis 10 Stunden nicht mehr anklebt. Durch

* „Baumaterialienkunde“ 1900, S. 204—206.

eine Biegeprobe wurde die Haftfähigkeit und Zähigkeit der Anstrichmasse an Schwarz-, Weifs- und Zinkblech ermittelt: nach fünfmonatlicher Luftlagerung ohne Frost begann erst nach 11 Biegungen um einen stählernen Bolzen von 10 mm Durchmesser und einem Biegungswinkel von 180° die Farbe sich abzulösen bei den Schwarzblechen, nach 12,5 Biegungen bei den Weifsblechen, nach 2,5 Biegungen bei den Zinkblechen. Die Widerstandsfähigkeit gegen Säuren wurde mit einer 5 procentigen Schwefelsäure nach dreimonatlicher Luftlagerung der Anstrichfarbe erprobt: trotz dreitägiger Säureeinwirkung war nur an 3 bis 4 Stellen leichte Aufblätterung der Firnifsschicht bei einmaligem Anstrich zu constatiren; nach zweimaligem Anstrich war die Anstrichmasse fast intact, nach dreimaligem Anstrich zeigte sich nur eine weifsliche Verfärbung. E. Baumann in München hat die neue Farbe ebenfalls geprüft und seine Ergebnisse in einer besonderen Schrift niedergelegt.*

* E. Baumann: „Die Zoncafarbe in ihrer Anwendung als wetterfeste frostschutzbildende Anstrichmasse“. München 1899. Druck von F. Straub. 21 Seiten.

Ein Ueberzug für Stahl,* um die blaue Farbe des natürlichen Stahles nachzuahmen, wird zusammengesetzt aus 5 Theilen weifsem Schellack, 1 Theil Borax, 5 Theilen Alkohol, 4 Theilen Wasser und einer genügenden Menge Methylenblau. Der Borax wird in Wasser gelöst, der Schellack in Alkohol. Die wässerige Lösung des Borax wird zum Kochen erhitzt und unter beständigem Rühren die alkoholische Lösung des Schellack hinzugesetzt. Hierauf setzt man noch unter weiterem Umrühren die blaue Farbe zu. Bevor man diesen Ueberzug auf den Stahl, beispielsweise auf die Speichen eines Fahrrades, aufträgt, werden die letzteren zuerst mit feinem Schmirgelpapier abgerieben und der Ueberzug vermittelst eines weichen Lappens aufgebracht. Die Menge der zuzusetzenden Farbe ist sehr gering; man kann durch Variirung der Quantität eine hellere oder dunklere Nuance der Färbung des Stahls erzielen.

* „Der Metallarbeiter“ 1900, Nr. 2 S. 13.



M. Weiterverarbeitung des Eisens.

I. Allgemeines.

Aetzen.

Vorrichtung zum Aetzen von Metallplatten mit Hülfe eines feinvertheilten Flüssigkeitsstrahles von M. Levi.* D. R. P. 112 119.

* „Der Metallarbeiter“ 1900, Nr. 68 S. 534.

Deutsche Patente.

Kl. 48, Nr. 107 526, vom 14. Februar 1899. Verfahren zur Herstellung von gemusterten Metall-Walzen oder -Platten. Emil Offenbacher in Markt-Redwitz i. B. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 399.

Beizen.

Neues Beizverfahren von Ch. E. Robinson und W. L. Sutherland.*

* „American Manufacturer and Iron World“ 1900, 31. Mai, S. 450.

Einige Bemerkungen über das elektrolytische Beizen von Metallen.*

* „Der Metallarbeiter“ 1900, Nr. 92 S. 739—740.

Das elektrolytische Beizen des Bleches wird beschrieben nach der Zeitschrift „L'Electricien“.*

* „Kraft und Licht“ 1900, Nr. 45 S. 505.

Elektrische Eisenbearbeitung.

Herstellung von gravirten Stahlstempeln durch Elektrogravüre nach dem Verfahren von J. Rieder.*

* „Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen“ 1900, 15. Juli, S. 38—41. „Elektrotechn. Echo“ 1900, Nr. 20 S. 229—231; Nr. 21 S. 242—243. „Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt“ 1900, 9. Juni, Nr. 23 S. 180—183.

Bearbeiten des Eisens durch Elektrolyse nach Cowper Coles.*

* „L'Industrie électrique" 1900, 10. August S. 519. „Iron Age" 1900, 4. October, S. 13.

Durchbohren von gehärtetem Stahl auf elektrischem Wege.*

* „Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung" 1900, S. 899.

Elektrisches Schweifsen.

In einer längeren Abhandlung* beschreibt G. W. De Tunzelmann die verschiedenen Verfahren des elektrischen Schweifsens, insbesondere den Benardos-Procefs, der auf den Werken von Lloyd & Lloyd in Birmingham und von Spencer in Newburn in Anwendung steht, den Voltex-Procefs, bei welchem die senkrecht zu einander gestellten beiden Elektroden aus Kohle bestehen, die mit leicht reducirbaren Metalloxyden (Eisenoxyd etc.) gemischt sind, und den Thomson-Procefs, der von der „Electric Welding Company", J. & E. Hall in Darford und anderen Firmen ausgeübt wird.

* „Feildens Magazine" 1900, Octoberheft, S. 387—400 und Decemberheft, S. 677—684.

In dem engl. Patent 4312/1899 giebt Geo. L. Thompson Manufacturing Company maschinelle Vorrichtungen an, durch welche die zusammenzuschweifsenden Rohre oder Stäbe innerhalb einer, durch einen oder mehrere Lichtbogen erhitzten Kammer zusammengeprefst werden.*

* „Zeitschrift für Elektrotechnik" 1900, S. 559.

Einige Neuerungen im Schweifsen und Schmelzen mit Hülfe des elektrischen Lichtbogens.*

* „Kraft und Licht" 1900, Nr. 25 S. 295—296.

Deutsche Patente.

Kl. 49, Nr. 109 624, vom 14. April 1898. Ofen, welcher durch einen elektrischen Lichtbogen von constanter Temperatur erhitzt wird. Albert Ronfaut in Lille (Frankreich). „Stahl und Eisen" 1900, S. 815.

Löthen.

Löthen von Gufseisen mit „Ferrofix".*

* „Der Metallarbeiter" 1900, Nr. 51 S. 405—406. — „Eisenzeitung" 1900, Nr. 42 S. 657. — „Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung" 1900, S. 959.

Hartlöthen von Gufseisen nach F. Pich. (D. R. P. 110 319.)*

* „Thonindustrie-Zeitung" 1900, S. 898.

Deutsche Patente.

Kl. 47, Nr. 110 319, vom 7. December 1897. Verfahren zum Hartlöthen von Gufseisen. F. Pich in Berlin. „Stahl und Eisen" 1900, S. 1011.

Schmieden, Pressen, Stanzen und Ziehen.

H. V. Loss hielt in einer Versammlung der „Mechanical and Engineering Section" des „Franklin-Institute" einen Vortrag, in welchem er über den zum Schneiden, Pressen und Stanzen erforderlichen Arbeitsaufwand berichtete.

1. Schneiden. Die Versuche erstreckten sich auf heifse Knüppel von 100×100 mm bis 254×254 mm und kaltes Flacheisen von 100 bis 200 mm Breite und 20 bis 65 mm Dicke, sowie Winkeleisen verschiedener Art. Abb. 66 zeigt das Diagramm, das beim Schneiden eines heifsen Stabes von 152×152 mm erhalten wurde. Der Widerstand per qcm schwankte zwischen 352 kg/qcm für einen 228×228 mm-Knüppel und 633 kg/qcm für einen solchen von 152×152 mm und ging auf 773 kg/qcm hinauf für einen solchen von 100×165 mm. Der Maximaldruck war 4922 kg per qcm der geschnittenen Fläche. Das Material enthielt rund 0,20 Prc. Kohlenstoff, die Temperatur war etwa 1370 ° C. Bei Federstahl mit 1 Prc. Kohlenstoff war der Maximaldruck 9139 kg/qcm. Abb. 67 zeigt das beim Schneiden eines kalten Stabes aufgenommene Diagramm. Abb. 68 zeigt ein Diagramm,

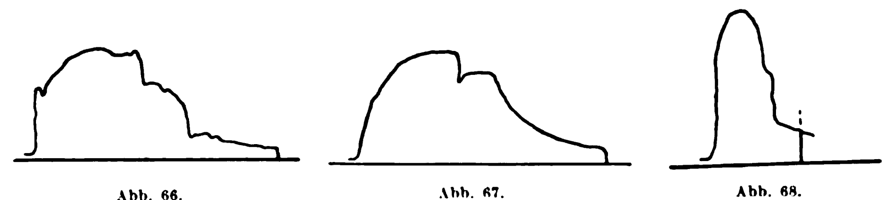


Abb. 66. Abb. 67. Abb. 68.

das beim Schneiden eines Winkeleisens von 152×152×19 mm erhalten wurde. Die zum Schneiden eines Winkeleisens mit a und b Schenkellänge und t Dicke erforderliche Kraft ist:

$$P = \frac{1}{2} f (a + b) \sqrt{t}$$

wo f den Maximaldruck per Quadratzoll der geschnittenen Fläche beträgt.

2. L o c h e n. Es ist oft behauptet worden, dafs das Lochen nur eine bestimmte Art des Abscheerens mit flachen Messern sei. Dafs dies ein Irrthum ist, lehrt das Diagramm. Der Unterschied liegt schon darin, dafs beim Abscheeren dem Fliefsen des Materials kein Hindernifs im Wege steht, während beim Lochen das umgebende Material ein solches darstellt. Abb. 69 zeigt ein Diagramm, das beim Stanzen von sechs 24 mm weiten Löchern in einem 13 mm dicken Bleche entstanden ist.

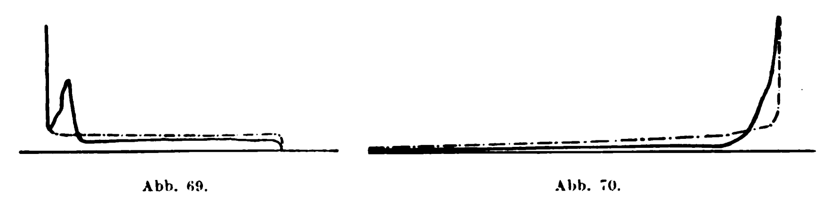


Abb. 69. Abb. 70.

3. S t a n z e n , P r e s s e n , N i e t e n. Abb. 70 zeigt ein Diagramm, das beim Nieten von $^3/_4$ zölligen Nieten (= 20 mm) erhalten wurde. Die zur Herstellung des Kopfes nöthige Kraft war etwa 60 t.

An den Vortrag,* aus welchem hier nur einige Punkte herausgegriffen sind, knüpfte sich eine lebhafte Erörterung.**

* „The Journal of the Franklin Institute" 1899, Decemberheft, S. 461—473; 1900, Januarheft, S. 26—34.

** Ebenda, Januarheft, S. 35—40; Februarheft, S. 139—140.

Nach W. J a n s o n * hat man auf der Wikmanshütte, in Schweden, vorgeschlagen, die 4 vorhandenen Dampfhämmer statt mit Dampf mit comprimirter Luft zu bewegen. Die Dampfkessel sollten als Druckregler beibehalten und in ihnen die Prefsluft etwas angewärmt werden. Näheres hierüber ist nicht bekannt geworden.

* „Jernkontorets Annaler" 1900, S. 616.

Ein grofser F a l l h a m m e r zum Bearbeiten von Blechen von 2,3 m Länge und 760 mm Breite ist beschrieben.*

* „Iron Age" 1900, 29. März, S. 1.

S c h m i e d e w a l z m a s c h i n e zum Walzen von Schmiedestücken beliebiger Gestalt (rund, eckig, konisch, oval u. s. w.).*

* „Zeitschrift für Werkzeugmaschinen und Werkzeuge" 1900, 15. Juni, S. 395.

E. Blum erwähnt einige Neuerungen an Stanzen.*

* „Kraft und Licht" 1900, Nr. 48 S. 530—531.

Schutzvorrichtungen an Stanzen und Pressen.*

* „Zeitschrift für Gewerbe-Hygiene" 1900, Nr. 11 S. 172; Nr. 12 S. 188—189; Nr. 18 S. 288—289; Nr. 23 S. 388—389.

K. Musiol: Das Ziehen auf Ziehpressen in Theorie und Praxis.*

* „Dinglers Polytechnisches Journal" 1900, 7. Juli, Nr. 27 S. 428—433; Nr. 28 S. 442—447.

S. B. Ely bespricht die Herstellung der aus Stahlblech gepreſsten Wagenkasten.*

* „The Iron Age" 1900, 27. September, S. 12—14.

F. Lichtenstein beschreibt verschiedene Verbesserungen an Schmiedefeuern.*

* „Kraft und Licht" 1900, Nr. 42 S. 474—475.

Haedicke bespricht ebenfalls einige Neuerungen an Schmiedefeuern.*

* „Deutsche Metall-Industrie-Zeitung" 1900, No. 9, 293—297.

Deutsche Patente.

Kl. 49, Nr. 107653, vom 17. September 1898. Herdeinsatz mit als Kühlmantel dienender Windkammer für Schmiedefeuer. Michael Stindl in Voitsberg (Steiermark). „Stahl und Eisen" 1900. S. 441.

Kl. 49, Nr. 105371, vom 13. Juli 1897. Einrichtung an dampfhydraulischen Arbeitsmaschinen zur Regelung des Druckwasserverbrauches. F. Brzóska in Grevenbroich. „Stahl und Eisen" 1900, S. 102.

Kl. 49, Nr. 105374, vom 17. Mai 1898. Verfahren zur Herstellung von gleichartigen Gegenständen in Massen. Façoneisen-Walzwerk L. Mannstaedt & Co. A.-G. in Kalk bei Köln a. Rh. „Stahl und Eisen" 1900, S. 45.

Kl. 49, Nr. 105417, vom 17. September 1898. Verfahren zur Herstellung von schmiedeisernen Achslagerkasten. H. Stüting in Dortmund. „Stahl und Eisen" 1900, S. 162.

Kl. 49, Nr. 105451, vom 16. December 1898. Riemenfallhammer. Fritz Theile in Schwerte i. W. „Stahl und Eisen" 1900, S. 162.

Kl. 49, Nr. 105 759, vom 30. August 1898. Verfahren zum Stanzen von Stahlgefäfsen in zwei Arbeitsgängen. B. Zólkowski in Petrosawodsk (Rufsland.) „Stahl und Eisen“ 1900, S. 162.

Kl. 49, Nr. 106372, vom 6. Januar 1899. Stempelpaar für Stanzmaschinen. Longley Lewis Sagendorph in Philadelphia. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 339.

Kl. 49, Nr. 106374, vom 19. Februar 1899. Vorrichtung zum Verbinden schwerer Schmiedestücke mit einem Handgriff. Haniel & Lueg in Düsseldorf-Grafenberg. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 224.

Kl. 49, Nr. 107652, vom 1. März 1898. Vorrichtung zur Verstellung der Blechhalterführung an Ziehpressen u. dgl. Hugo Dudeck in Rixdorf b. Berlin. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 606.

Kl. 49, Nr. 108088, vom 18. December 1897. Matrize für Ziehpressen. Peter Brenner in Düsseldorf. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 490.

Kl. 49, Nr. 108439, vom 17. August 1898. Schmiedemaschine. Ernst Nolle in Weifsenfels a. d. Saale und Friedrich Wilhelm Wesner in Charlottenburg. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 858.

Kl. 49, Nr. 108758, vom 19. März 1899. Federhammer. Leonhard Walter in Schwabach in Bayern. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 1010.

Kl. 49, Nr. 108909, vom 16. Februar 1899. Antriebsvorrichtung für Schmiedemaschinen, Fallwerke, Stossmaschinen und dgl. Karl Njurling in Stockholm. „Stahl und Eisen“ 1900. S. 816.

Kl. 49, Nr. 108911, vom 28. Februar 1899. Antrieb für Blattfederhämmer. P. W. Hassel in Hagen i. W. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 858.

Kl. 49, Nr. 108 989, vom 6. Juli 1898. Maschine zum Stanzen von Felgen, Kreisausschnitten und dergl. aus Blechtafeln. J. C. Ostheim in Marburg. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 910.

Kl. 49, Nr. 109001, vom 13. Juni 1899. Presse zur Herstellung von Metallbändern oder -Platten von wechselnden Querschnittsformen. Fried. Krupp, Grusonwerk in Magdeburg-Buckau. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 1010.

Kl. 49, Nr. 109396, vom 19. März 1898. Hydraulische Stanze. E. Meyn in Stettin. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 816.

Kl. 49, Nr. 109434, vom 9. April 1899. Schutzvorrichtung an Prägepressen und dergleichen mit Reibscheibenantrieb. Hans Greiner in Finkenau bei Coburg. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 703.

Kl. 49, Nr. 109685, vom 30. März 1899. Fall-, Breit- und Reckhammer. Wilh. Bonner in Wipperfürth, Rhld. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 1057.

Kl. 49, Nr. 110003, vom 19. März 1899. Vorrichtung zum Drehen und Verschieben des Schlaggutes bei Metallschlagmaschinen. Leonh. Walter in Schwabach in Bayern. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 1055.

Kl. 49, Nr. 110220, vom 13. Juni 1899. Verfahren zum Verbinden von Profilstäben aus Metall. Otto Schultz in Berlin. „Stahl und Eisen" 1900, S. 1166.

Kl. 49, Nr. 110246, vom 21. April 1898. Presse zur Herstellung von Stäben, Stangen, Draht und dergleichen. Deutsche Delta-Metall-Gesellschaft Alexander Dick & Co. in Düsseldorf-Grafenberg. „Stahl und Eisen" 1900, S. 1057.

Kl 49, Nr. 110479, vom 11. August 1898. Ziehpresse zur Bearbeitung von Blech mit Kniehebelfesthaltung. A. B Drautz in Stuttgart. „Stahl und Eisen" 1900, S. 968.

Kl. 49, Nr. 110567, vom 29. December 1898. Maschine zum Anstauchen von Blechkanten. Johann Scheibner in Oppeln. „Stahl und Eisen" 1900, S. 1011.

Kl. 49, Nr. 110718, vom 4. October 1898. Vierseitig wirkende Profileisenschneidmaschine. Maschinen- und Werkzeugfabrik, Actien-Gesellschaft vorm. Aug. Paschen in Coethen i. A. „Stahl und Eisen" 1900, S. 1167.

Kl. 49, Nr. 110830, vom 25. August 1899. Schmiedepreſs-Gesenke zum Durchpressen von schräg verlaufenden Gangöffnungen an Zangen und dergleichen. Firma Otto Zerver in Westhausen bei Remscheid-Reinshagen. „Stahl und Eisen" 1900, S. 1058.

Kl. 49, Nr. 110980, vom 14. Juli 1899. Riemenfallhammer. Walther Friedrich in Hilden bei Düsseldorf. „Stahl und Eisen" 1900, S. 1227.

Kl. 49, Nr. 111026, vom 20. April 1899. Verfahren zum Schmieden von Hohlkörpern aus ebenen Platten. Heinrich Albert Eckstein in Leipzig. „Stahl und Eisen" 1900, S. 1296.

Kl. 49, Nr. 111369, vom 17. October 1899. Schmiedepresse zur Herstellung von Achsen. Camille Mercader in Breddock (Pennsylvania). „Stahl und Eisen" 1900, S. 1166.

Kl. 49, Nr. 111450, vom 20. October 1899. Stangenfallhammer. Rheinische Maschinenfabrik Gebr. Buhl in Hilden bei Düsseldorf. „Stahl und Eisen" 1900, S. 1168.

Kl. 49, Nr. 111501, vom 27. Mai 1899. Trägerlochstanze. Renner & Modrach in Gera, Reuſs. „Stahl und Eisen" 1900, S. 1165.

Kl. 49, Nr. 111872, vom 18. Juli 1899. Bolzen- und Nietenpresse mit Schrauben- und Reibräder-Antrieb. Hemer Nietenfabrik, Gebr. Printz in Hemer i. W. „Stahl und Eisen" 1900, S. 1166.

Amerikanische Patente.

Nr. 638058, Schmiedehammer. James A. Morris in Ayrshire, Java. „Stahl und Eisen" 1900, S. 1059.



2. Einzelne Fabrikationszweige.

Herstellung von Achsen und Wellen.

A. W. Heinle: Ueber gewalzte Achsen.*

* „American Manufacturer and Iron World“ 1900, 8. März, S. 195.

C. Hoffmann beschreibt* einige Specialmaschinen für die Wellenfabrication.

* „Kraft und Licht“ 1900, Nr. 26 S. 308—310.

Blechbearbeitung.

Fortschritte in der Blechbearbeitung.*

* „Der Metallarbeiter“ 1900, Nr. 7 S. 51—52.

Grofse Blechkantenhobelmaschine für Bleche bis 7,6 m Länge und 51 mm Dicke.*

* „Der praktische Maschinen-Constructeur“ 1900, Nr. 11 S. 81.

Herstellung gemusterter Metallwalzen oder Platten nach dem Verfahren von E. Offenbacher.* D. R. P. 107 526.

* „Der Metallarbeiter“ 1900, Nr. 1 S. 3.

Drahtstifte und Nägel.

Die belgische Nagelfabrication.*

* „The Iron and Coal Trades Review“ 1900, 3. August, S. 217—218.

Deutsche Patente.

Kl. 49, Nr. 105853, vom 2. Juni 1897. Drahtstiftmaschine mit Einrichtung zum Vorstauchen des Kopfes der Stifte. C. Meyer in Dortmund. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 45.

Kl. 49, Nr. 109251, vom 29. März 1899. Verfahren und Presse zur Herstellung von Nägeln mit flachen Köpfen. George Washington Lee in Binghamton (Broome, New York, V. St. A.). „Stahl und Eisen“ 1900, S. 909.

Kl. 49, Nr. 110452, vom 5. April 1898. Vorrichtung zum Anköpfen der Drähte bei Drahtstiftmaschinen mit achsial gegen das Drahtende bewegtem Druckstempel. Charles H. Hanford in Newburgh (Orange, New York). „Stahl und Eisen“ 1900, S. 1058.

Fafsfabrication.

Die Herstellung eiserner Fässer ist beschrieben.*

* „Oesterreichisch-Ungarische Montan- und Metall-Industrie-Zeitung“ 1900, Nr. 1 S. 2.

Herstellung aus Stahlblech geprefster Fässer.*

* „American Manufacturer and Iron World“ 1900, 8. November, S. 357.

Die Herstellung schmiedeiserner Transportfässer.*

* „Glasers Annalen“ 1900, 15. Januar, S. 33—35.

Feilenfabrication.

Das Feilenhauergewerbe und seine Gesundheitsgefährlichkeit.*

* „Zeitschrift für Gewerbe-Hygiene“ 1900, Nr. 11 S. 168—169; Nr. 12 S. 184—185; Nr. 13 S. 200—201.

Deutsche Patente.

Kl. 49, Nr. 110498, vom 25. August 1899. Arbeitsblock mit Einspannvorrichtung zum Feilenhauen. H. Donath in Königsberg, N.-M „Stahl und Eisen“ 1900, S. 968.

Kl. 49, Nr. 111222, vom 7. Juli 1899. Vorrichtung zum Hauen von Raspeln durch Feilenhaumaschinen. Johann Carl Zenses und Johann Albert Zenses in Remscheid-Haddenbach. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 1228.

Hufeisenfabrication.

Deutsche Patente.

Kl. 49, Nr. 105414, vom 28. Mai 1898. Hufeisen mit durch Verwinden des Stabes gebildetem Griff und Stollen. B. Wesselmann in Göttingen. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 162.

Kettenfabrication.

J. Seefehlner beschreibt die Herstellung der Kettenglieder für die Schwurplatz-Brücke über die Donau bei Budapest.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 18 S. 977—978.

M. de Nansouty macht einige Mittheilungen über gewalzte Ketten.*

* „L'Industrie“ 1900, 27. Mai, S. 413.

Klattes nahtlose Ketten.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 24 S. 1304.

Deutsche Patente.

Kl. 49, Nr. 110138, vom 1. Januar 1899. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Ketten. Alfred Masion in Brüssel und Emile Gobbe in Jumet. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 1058.

Kl 49, Nr. 110218, vom 25. Januar 1899. Kettenschweifsmaschine. Maschinenfabrik St. Georgen bei St. Gallen, Gottfried von Süfskind in St. Georgen. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 1056.

Kleineisenerzeugung.

Haedicke: Die Stahlwaaren- und Kleineisenindustrie auf der Pariser Ausstellung.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 24 S. 1259—1262.

Messer und Scheeren.

Stercken: Ueber die Herstellung der Messer und Scheeren in der Fabrik von J. A. Henckels in Solingen.*

* „Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleisses“ 1900, Aprilheft, S. 127—139; ferner Sitzungsbericht S. 95—91. — „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 10 S. 552.

Nadelfabrication.

Fabrication der Nadeln.*

* „Prometheus“ 1900, 3. Januar, Nr. 534 S. 212—216; 10. Januar Nr. 535 S. 232—235.

Pflugscharen.

Deutsche Patente.

Kl. 49, Nr. 111647, vom 1. Juni 1899. Verfahren zur Herstellung von Pflugscharen. Gustav Wirth und Richard Wirth in Milspe i. W. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 1168.

Räderfabrication.

Deutsche Patente.

Kl. 49, Nr. 107399, vom 13. December 1898. Verfahren zur Herstellung von Rädern, Scheiben und dergl. Heinr. Ehrhardt in Düsseldorf „Stahl und Eisen“ 1900, S. 490.

Kl. 49, Nr. 108372, vom 19. Juni 1898. Verfahren zur Herstellung von Speichenrädern aus einem Stück. Jacob Antoni in Köln-Deutz. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 755.

Kl. 49, Nr. 109656, vom 12. März 1899; Zusatz zu Nr. 93718 (vergl. „Stahl und Eisen“ 1897, S. 1068). Vorrichtung zur Herstellung zweitheiliger Riemenscheiben. Rudolf Chillingworth in Nürnberg. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 1057.

Kl. 49, Nr. 110693, vom 7. März 1899. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung nahtloser Radreifen, Riemenscheibenfelgen und dergl. Alphonse Allagnier in Alfortville b. Paris. „Stahl und Eisen“ 1900, S. 1012.

Kl. 49, Nr. 110875, vom 29. Januar 1898. Walzwerk zum Walzen von Scheibenrädern und dergl. Johann Scholta in Zaparoschie-Kamenskoe (Süd-Rufsl.) „Stahl und Eisen“ 1900, S. 1059.

Kl. 49, Nr. 110940, vom 3. März 1898. Verfahren zum Zusammenschweifsen der Nabe mit der Radscheibe bei der Herstellung schmiedeiserner Scheibenräder. Franz Melaun in Charlottenburg. „Stahl und Eisen" 1900, S. 1056.

Kl. 49, Nr. 110941, vom 3. März 1898. Verfahren zum Verschweifsen der Radscheibe mit dem Felgenkranze bei der Herstellung schmiedeiserner Scheibenräder. Franz Melaun in Charlottenburg. „Stahl und Eisen" 1900, S. 1056.

Kl. 49, Nr. 111025, vom 14. März 1899. Verfahren zur Herstellung geprefster Blechscheibenräder. Heinrich Albert Eckstein in Leipzig. „Stahl und Eisen" 1900, S 1168.

Sensen und Sicheln.

Deutsche Patente.

Kl. 49, 105447 und 106632, vom 24. Juni und 5. Mai 1898. Verfahren zur Herstellung von Sensen und Sicheln. Gebr. Commichau in Magdeburg-Sudenburg. „Stahl und Eisen" 1900, S. 102.

Kl. 49, Nr. 106639, vom 22. November 1898. Vorrichtung zum Aufstellen von Sensenrücken. J. Panzirsch in Mürzzuschlag (Nieder-Oesterreich). „Stahl und Eisen" 1900, S. 225.

Stahlkugeln.

Fabrication von Stahlkugeln.*

* „American Machinist" 1900, 1. November, S. 1035—1039.

Deutsche Patente.

Kl. 49, Nr. 108898, vom 2. August 1898. Verfahren zur Herstellung von Kugeln aus Stangen walzbaren Materials. Conrad Scholz in Charlottenburg. „Stahl und Eisen" 1900, S. 816.

Kl. 49, Nr. 111095, vom 6. December 1896. Walzwerk zur Herstellung von Metallkugeln. Leipziger Werkzeugmaschinenfabrik vorm. W. v. Pittler, Act.-Ges. in Leipzig-Gohlis. „Stahl und Eisen" 1900, S. 1167.

Schrauben.

Haedicke: Die Herstellung der Gewinde durch Schmieden und Walzen.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 7 S. 365—368.

Streckblech.

J. S. Merritt berichtet über Streckblech und dessen Anwendung.*

* „Journal of the Franklin Institute" 1900, Decemberheft, S. 431—441.



S t r e c k m e t a l l - B r e m s k l o t z.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 1 S. 56.

Transportschrauben.

Herstellung von Transportschrauben.*

* „American Machinist“ 1900, 25. October, S. 1022—1025.

Eiserne Bauten.

K. R i e n s b e r g: Feuerfeste Bauausführungen in Nordamerika.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 14 S. 739—746; Nr. 15 S. 788—796. Nr. 16 S. 851—856.

Die Ausführung eines erdbebensicheren „Stahlpalastes“ für den japanischen Thronfolger hat die Firma Shankland in Chicago übernommen. Die Baukosten sollen 3 Millionen Dollars betragen. Nähere Angaben hierüber.*

* „Der Gnom“ 1900, Nr. 79 S. 911.

3. Prefsluftwerkzeuge.

E. C. A m o s beschreibt in einem sehr ausführlichen Bericht die Prefsluft-Werkzeuge und deren Anwendung.*

* „Feildens Magazine“ 1900, Januarheft, S. 41—48; Februarheft, S. 168—175; Märzheft, S. 292—301; Aprilheft, S. 399—408; Maiheft, S. 522—531; Juniheft, S. 641—647; Juliheft, S. 59—68; Septemberheft, S. 306—313.

C. B. A l b r e e hielt vor der Engineers Society of Western Pennsylvania einen Vortrag über pneumatische Werkzeuge.*

* „The Iron and Coal Trades Review“ 1900, 13. Juli, S. 74—75.

P r e f s l u f t - W e r k z e u g e.*

* „Feildens Magazine“ 1900, Juliheft, S. 81—90. „Engineering“ 14. December, S. 767—768. „Der praktische Maschinenkonstructeur“ 1900, Nr. 15 S. 116; Nr. 16 S. 112—124; Nr. 17 S. 132—133; Nr. 18 S. 141. Nr. 19 S. 151—152; Nr. 20 S. 157—158.

D r u c k l u f t - W e r k z e u g e. Ausführlicher Vortrag von E. C. A m o s* mit Discussion.**

* „Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers“ 1900 S. 119—150.

** Ebenda, S. 150—180.

S c h m i t z: Anwendung von Prefsluft-Werkzeugen in der Eisenindustrie.*

* „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure" 1900, S. 1252 u. 1328.

P n e u m a t i s c h e S c h m i e d e w e r k z e u g e.*

* „Compressed Air" 1900, Februarheft, S. 848—854.

E. S a m u e l s o n besprach in einem Vortrag vor der „Institution of Mechanical Engineers" den p n e u m a t i s c h e n H a m m e r v o n L o n g w o r t h und seine verschiedenen Anwendungen.*

* „Engineering" 1900, 2. März, S. 301—303

Pneumatische Schmiedevorrichtung von K e n n e d y. Beschreibung und Zeichnung derselben.*

* „Iron and Coal Trades Review" 1900, 7. December, S. 1165.

Ueber ein V o r k o m m e n v o n K o h l e n w a s s e r s t o f f e n i n D r u c k l u f t.*

* „Glückauf" 1900, Nr. 12 S. 245—247.

Deutsche Patente.

Kl. 49, Nr. 110595, vom 23. Juli 1899. V o r r i c h t u n g z u m A b h e b e n d e s A r b e i t s k o l b e n s v o n P r e f s l u f t - N i e t m a s c h i n e n. Schuchhardt & Schütte in Berlin. „Stahl und Eisen" 1900, S. 969.

Kl. 49, Nr. 105827, vom 12. Januar 1899. E i n e d u r c h D a m p f, D r u c k l u f t o d e r d e r g l. b e t h ä t i g t e N i e t m a s c h i n e. J. Fielding in Belmont, Upton St. Leonards (Grfsch. Gloucester, England). „Stahl und Eisen" 1900, S. 162.

Kl 49, Nr. 109252, vom 9. Mai 1899. P n e u m a t i s c h e N i e t m a s c h i n e. Firma Taite, Howard & Co. Limited in London. „Stahl und Eisen" 1900, S. 910.



N. Eigenschaften des Eisens.

I. Physikalische Eigenschaften.

Specifische Wärme des Eisens.

C. C. Trowerbridge bestimmte die specifische Wärme einiger Metalle zwischen + 13 ° und — 181,4 ° C. nach der Mischungsmethode und fand dieselbe für Eisen = 0,0914,* für Kupfer = 0,0868, für Aluminium = 0,1833.

* „Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen" 1900, Nr. 11 S. 144.

Nach U. Behn* ist die mittlere Atom-Wärme des Eisens bei:

+ 100° bis + 18°	+ 18° bis — 79°	— 79° bis — 186°
6,8	5,6	4,0

* „Chemiker-Zeitung" 1900, Repertorium, Nr. 12 S. 97

Ausdehnungs-Coëfficient.

Der Ausdehnungs-Coëfficient des Eisens zwischen — 8 ° und — 12 ° C. wurde von E. L. Nichols zu 0,000054 bis 0,000002 bestimmt.* Früher fanden denselben Struwe zu 0,000053, Pflücker und Geifsler zu 0,0000528.

* „Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen" 1900, Nr. 11 S. 144.

H. Le Chatelier und Cantepic haben die Ausdehnung des Eisens bei niederer, mittlerer und hoher Temperatur studirt.* Alle Eisen- und Stahlsorten besitzen anscheinend den gleichen Ausdehnungscoëfficienten, und zwar:

* „Baumaterialienkunde" 1900, Nr. 12 S. 190.

wahrer Ausdehnungscoefficient	= 0,000 011	bei gewöhnlicher Temperatur
„ „	= 0,000 017	„ 758° C.
mittlerer „	= 0,000 014	zwischen 0 und 758° C.

Die Aenderung mit der Temperatur scheint gleichmäfsig zu erfolgen, so dafs für den wahren Ausdehnungscoëfficienten die Formel

$$\frac{d\,a}{d\,t} = a_0 + 0{,}000\,000\,008\ t$$
$$= 0{,}000\,011 + 0{,}000\,000\,008\ t$$

aufgestellt werden kann.

Oberhalb der kritischen Temperatur wächst der Ausdehnungscoëfficient mit dem Kohlenstoffgehalte:

C % =	0,05 %	0,2 %	0,8 %	1,2 %
$\frac{d\,a}{d\,t}$ =	0,000 015	0,000 017	0,000 022	0,000 029

Innerhalb der kritischen Zone endlich findet eine Zusammenziehung statt, die anscheinend bei 0,8 Prc. C ein Minimum erreicht und von diesem Gehalte an nach beiden Seiten wächst:

C % =	0,05 %	0,2 %	0,5 %	0,8 %	1 21 %
mittlere Umwandlungs-Temperatur	840°	768°	728°	730°	725° C
Zusammenziehung in %	0,26	0,23	0,21	0,08	0,10

Wärmeleitungsvermögen.

E. H. Hall: Ueber das Wärmeleitungsvermögen des Eisens.*

* „The Physical Review" 1900, Juniheft, S. 277—310.

Thermo-elektrisches Verhalten des Eisens.

G. Belloc beschreibt seine Untersuchungen über das thermo-elektrische Verhalten verschiedener Stahlsorten.*

* „L'Industrie" 1900, 7. October, S. 6—7. „Stahl und Eisen" 1900, S. 1128.

Glühfarben des Eisens.

Maunsel White und F. W. Taylor* haben mittels des Pyrometers von Le Chatelier die Temperaturen fest-

* „Transactions of the American Society of Mechanical Engineers" 1900, Vol. XXI S. 627—645.



gestellt, welche den verschiedenen Glühfarben des Eisens entsprechen, und sind zu folgender Reihe (Tabelle I) gekommen.

Tabelle I.

	°C.		°C.
Dunkelblutroth, schwarzroth	532	Hellkirschroth	843
		Orange	899
Dunkelroth, blutroth	566	Hellorange	941
Dunkelkirschroth	635	Gelb	996
Mittelkirschroth	676	Hellgelb	1080
Kirschroth	746	Weifs	1205

H. M. Howe* hatte bei seinen früheren Untersuchungen folgende Reihe (Tabelle II) erhalten.

Tabelle II.

	°C.		°C.
Schwächstes Roth,		Hellroth	850
im Dunkeln sichtbar	470	Gelb	950 bis 1000
am Tageslicht „	475		
Mattroth	550 bis 625	Hellgelb	1050
		Sehr hellgelb	1100
Kirschroth	700	Weifs	1150

Zum Vergleich sind auch die schon im Jahre 1836 von Pouillet in den „Comptes Rendus" veröffentlichten Zahlen (Tabelle III) mitgetheilt.

Tabelle III.

	°C.		°C.
Beginnendes Roth	525	Hellorange	1200
Dunkelroth	700	Weifs	1300
Beginnendes Kirschroth	800	Strahlendes Weifs	1400
Kirschroth	900	Blendendes „	1500 bis 1600
Hellkirschroth	1000		
Dunkelorange	1100		

* „Engineering and Mining Journal" 1900, 20. Januar, S. 75.

Allotropische Umwandlung des Eisens und Stahls.

H. Le Chatelier* gab in einem Vortrag vor dem Internationalen Congreſs für angewandte Chemie in Paris einen Ueberblick über den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse über die verschiedenen allotropischen Umwandlungen des Eisens und Stahls und hob die noch zweifelhaften Punkte hervor. Bei gegebener Temperatur und gegebenem Druck nimmt ein und derselbe Körper nur einen der verschiedenen allotropischen Zustände an, der gewöhnlich als stabil bezeichnet wird. Bei fortgesetzter Zunahme von Temperatur und Druck tritt in einem bestimmten Moment eine Umwandlung in denjenigen Zustand ein, welcher am beständigsten ist. Man sagt, der Körper passirt den Umwandlungspunkt. Kehrt man zu den anfangs herrschenden Bedingungen zurück, so ist die Umwandlung die umgekehrte. Thatsächlich ist dieser Vorgang aber niemals vollständig umkehrbar. Die hierbei eintretenden Verzögerungen sind analog der bei mechanischen Vorgängen auftretenden Reibung.

Das Eisen weist mindestens 3 Umwandlungspunkte auf; für keinen derselben ist indessen die genaue Temperatur ermittelt. Nur die Grenzwerthe sind bekannt. Die Umwandlung A_2 (nach Osmond) fällt mit dem Verluste der magnetischen Eigenschaften zusammen und liegt bei 750 °. Bei ungefähr 900 ° geht die Umwandlung A_3 vor sich. Es ist dies die wichtigste Umwandlung des Eisens; sie ist sowohl von einer bedeutenden Wärmeentwicklung, wie auch von einer linearen Ausdehnung (im Betrage von 0,25 Prc.) und einer Aenderung des elektrischen Widerstandes begleitet. Die bisher noch wenig studirte Umwandlung A_4 geht bei ungefähr 1300 ° vor sich. Roberts Austen hat bei 500 ° eine mit A_0 bezeichnete Umwandlung angegeben, welche bei sehr reinen Eisensorten eintreten soll.

Der Stahl, namentlich derjenige mit einem Gehalt bis 0,9 Prc. Kohlenstoff, besitzt eine sehr wichtige Umwandlung, „Recalescenz“ genannt, welche die Bezeichnung A_1 erhielt. Man hat lange Zeit geglaubt, daſs diese Umwandlung eine einfache sei; thatsächlich existiren zwei aufeinanderfolgende Umwandlungen, welche sehr nahe bei einander liegen. Zuerst findet der Uebergang des Perlits in Troostit statt, hierauf geht dieser in Martensit über.

* „Zeitschrift für angewandte Chemie“ 1900, S. 910—912. „Chemiker-Zeitung“ 1900, Nr. 63 S. 662.

L. Babu* hat dem internationalen Berg- und Hüttenmännischen Congrefs in Paris eine grofse Abhandlung über Specialstahl vorgelegt. Der erste Theil derselben umfafst: Kritische Punkte, Hysteresis, Stahlhärten, Recalescenz, Umwandlungspunkte, Constitution der Specialstähle. Behandelt sind: Manganstahl, Nickelstahl, Chromstahl, Wolframstahl, Siliciumstahl, Kupfer-, Bor- und Molybdänstahl. Im zweiten Theil bespricht Verfasser die Herstellung der verschiedenen Specialstähle; der dritte Theil behandelt die Weiterverarbeitung der Specialstähle, das Schmieden, Härten u. s. w., sowie die Verwendung derselben.

* „Bulletin de la Société de l'Industrie minérale" 1900, Tome XIV, IV. Livraison, 2. Part. S. 1533—1633.

Galy-Aché: Allotropie des Eisens.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 11 S. 613.

H. Kamps bespricht* die Arbeit von F. Osmond über die untere Grenze des kritischen Punktes A_2.

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 19 S. 988—995.

Magnetische Eigenschaften.

Ch. Maurain hat in seinem Buche „Le Magnétisme du Fer"* alles Wissenswerthe auf diesem Gebiete kurz zusammengestellt.

* „Paris 1900. Verlag von G. Carré & C. Naud. 100 Seiten. Preis 2 Fr.

G. J. Wells hielt vor der „Manchester Association of Engineers" einen Vortrag über die Untersuchung der magnetischen Eigenschaften des Eisens, worin er die 4 gebräuchlichen Methoden zur Bestimmung der Permeabilität beschreibt.*

* „Iron and Coal Trades Review" 1900, 16. November, S. 991—992. „Colliery Guardian" 1900, Nr. 2081 S. 1048.

J. S. Stevens hat seine 1899 begonnenen Untersuchungen über den Einflufs der Magnetisirung auf die Elasticität von Eisen- und Stahlstäben fortgesetzt und berichtete darüber in einer kurzen Abhandlung.* Dafs eine gewisse Beziehung zwischen Torsion und Elasticität besteht, hat Matteuci

* „The Physical Review" 1900, Märzheft, S. 161—166.

schon im Jahre 1847 nachgewiesen, als er das magnetische Verhalten eines um seine Längsachse verdrehten Eisenstabes untersuchte. Weitere Versuche wurden von Wertheim, Wiedemann, Kelvin u. A. angestellt; sie führten zu dem Ergebnifs, dafs ein Stab von weichem Eisen, der einer longitudinal wirkenden Kraft ausgesetzt ist, beim Verdrehen seinen Magnetismus durch Drehung in jeder Richtung verringert. Verfasser kommt auf Grund seiner Untersuchungen zu folgenden Resultaten:

1. Die Magnetisirung eines Eisen- oder Stahlstabes erhöht seine Torsionselasticität. 2. Dieser Einflufs ist bei Eisenstäben gröfser als bei Stahlstäben von gleichen Abmessungen. Die Zunahme an Elasticität hängt von der Länge des Stabes ab.

Im magnetischen Laboratorium der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt wurden Versuche angestellt, um den Einflufs wiederholten Ausglühens auf die magnetischen Eigenschaften verschiedener Eisensorten zu ermitteln.* Es ergab sich dabei, dafs bei bestem schwedischem Walzeisen, das an sich schon ungemein weich ist, das Ausglühen überhaupt keine merkliche Veränderung mehr hervorbringt. Bei gewöhnlichem Gufseisen wurde schon durch einmaliges Ausglühen ein Grenzzustand erreicht, bei welchem die Coërcitivkraft nur noch etwa den dritten Theil des ursprünglichen Werthes betrug und auch die Maximalpermeabilität beträchtlich (von $\mu = 200$ bis $\mu = 800$) gewachsen war, während das Maximum der Induction nur unwesentlich höher lag. Aehnliche Verbesserungen wurden erzielt bei verschiedenen Proben von Stahlgufs mittlerer Güte, doch trat dieser Grenzzustand erst nach etwa fünfmaligem Ausglühen ein. Umgekehrt erreichte man bei Dynamoblech nur durch das erste Ausglühen eine wesentliche Verbesserung, während sich durch Wiederholung des Verfahrens die Eigenschaften des Materials wieder merklich verschlechterten.

* „Elektrotechnische Zeitschrift“ 1900, Nr. 30 S. 632.

W. F. Barrett, W. Brown und R. A. Hadfield haben in einer umfangreichen Abhandlung * ihre Untersuchungen über das elektrische Leitungsvermögen und die mag-

* „The Scientific Transactions of the Royal Dublin Society“ 1900 Vol. VII. (Series II) S. 67—126.



netische Permeabilität verschiedener Eisenlegirungen mitgetheilt. Es sind untersucht worden: verschiedene Sorten von Kohlenstoffstahl, Manganstahl, Nickelstahl, Wolframstahl, Aluminium-, Silicium- und Chromstahl, Kupferstahl, Nickelkupferstahl, Nickelchromstahl, Nickelsiliciumstahl, Nickelmanganstahl, Manganchromstahl, Manganwolframstahl, Mangansiliciumstahl, Mangankupferstahl, Chromaluminiumstahl, Chromsiliciumstahl, Chromkupferstahl, Chromwolframstahl, Aluminiumkupferstahl, Aluminiumsiliciumstahl, Kobaltmangansiliciumstahl, Nickelmangankupferstahl, Chromwolframkupferstahl, Chrommangansiliciumstahl, Nickelmanganaluminiumstahl, Nickelmangankupferstahl.

H. Frank hat den Einflufs des Härtens, Abschreckens und der Temperaturcyklen auf das magnetische Moment und den Temperaturcoëfficienten permanenter Stahlmagnete studirt und darüber in Drude-Wiedemanns Annalen 1900, Bd. 2, S. 338 berichtet. Ein Auszug daraus.*

* „Elektrotechnische Zeitschrift“ 1900, Nr. 30 S. 629.

K. Krogh und H. Rikli berichten über magnetische Trägheit.*

* „Elektrotechnische Zeitschrift“ 1900, Nr. 52 S. 1083—1086.

L. W. Austin untersuchte die Längenänderungen von weichem Eisen im magnetischen Felde.*

* „The Physical Review“ 1900, Märzheft, S. 180—186.

Knut Ångström ist es gelungen, durch Abänderung des Braunschen Apparates (derselbe ist beschrieben in Wiedemanns Annalen 1897, Bd. 60, S. 552 u. ff., und „Elektrotechnische Zeitschrift“ 1898, S. 204 bis 206) die Hysteresiscurven von Eisen- und Stahlproben dem Auge sichtbar zu machen bezw. auf einer photographischen Platte festzuhalten.*

* „The Physical Review“ 1900, Februar, S. 74—82.

R. Krieger theilt eine Permeabilitätscurve von Stahlgufs mit.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 23 S. 1183.

Magnetisches Verhalten von Tropenas-Stahl.*

* „Iron Age“ 1900, 27. September, S. 7.

J. Epstein bespricht die magnetische Prüfung der Eisenbleche.*

* „Elektrotechnische Zeitschrift" 1900, Nr. 18 S. 303—307.

Die Firma Tigges & Co. in Haspe i. W. erzeugt nach einem besonderen Verfahren Wolframstahl, der sich gut für die Herstellung permanenter Magnete eignet.* In der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt nach der Jochmethode geprüft, wurde die magnetisirende Kraft bis H = 238 gebracht, wobei die Induction B = 13 370 war. Sehr bemerkenswerth ist die grofse Breite der Hysteresisschleife, beziehungsweise die grofsen Werthe von Remanenz und Coërcitivkraft. Erstere beträgt 66,5 Prc. der oben angegebenen Induction, während die Coërcitivkraft bei B = O dem Werthe von H = 70 entspricht.

* „Elektrotechnische Zeitschrift" 1900, Nr. 36 S. 763.

G. Moreau: Ueber Thermomagnetische Ströme.*

* „Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences" 1900, 15. Januar, S. 122—124.

Lösungstheorie.

Jüptner v. Jonstorff: Beiträge zur Lösungstheorie von Eisen und Stahl.* (Vortrag vor dem Iron and Steel Institute.)

* „Journal of the Iron and Steel Institute" 1900, Bd. I S. 219—227. „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 17 S. 878—881.

v. Jüptner veröffentlicht einige weitere Beiträge zur Lösungstheorie von Eisen und Stahl. Der Aufsatz zerfällt in folgende Unterabtheilungen: 1. Allgemeine Betrachtungen zur Lösungstheorie.* 2. Betrachtungen über die Schmelzpunktscurve der reinen Eisenkohlenstoff-Legirungen.** 3. Moleculargröfsen anderer im Eisen gelöster Stoffe.*** 4. Kohlenstoffabgang bei der colorimetrischen Kohlenstoffbestimmung.**** 5. Uebersicht.*****

* „Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen" S. 15—18.

** „Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen" S. 29—31.

*** „Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen" S. 46—48.

**** „Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen" S. 56—59. und S 72—74.

***** „Oesterreichische Zeitschrift für Berg- and Hüttenwesen" S. 86—88.

A. Stansfield bespricht in einem Vortrag vor dem „Iron and Steel Institute" den gegenwärtigen Stand der Lösungstheorie.* H. Le Chatelier macht dazu einige weitere Mittheilungen.**

* „Journal of the Iron and Steel Institute" 1900, Bd. 2 S. 317—329.

** Ebenda, S. 330—354.

A. Stansfield: Umwandlungen des Kohlenstoffs während des Erstarrens des Eisens.*

* „Revue générale des Sciences pures et appliquées" 1900, 15. October S. 1095—1099.

Phasenlehre.

Zu dem Aufsatz * und Vortrag ** von H. W. Backhuis Roozeboom „Eisen und Stahl vom Standpunkt der Phasenlehre" *macht F. Osmond einige Bemerkungen.*** Weitere Arbeiten über denselben Gegenstand liegen von Le Chatelier**** und H. v. Jüptner***** vor. Da dieselben sich zur auszugsweisen Wiedergabe nicht eignen, sei auf die Quellen verwiesen.

* „Zeitschrift für physikalische Chemie" 1900, Bd. XXXIV, Heft 4, S. 437—487.

** „Journal of the Iron and Steel Institute" 1900, Bd. II, S. 311—316. „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 19 S. 1017.

*** Bulletin de la Société d' Encouragement pour l'Industrie nationale" 1900, Nr. 11 S. 652—660.

**** Ebenda, S. 661—668. — „Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences" 1900, 8. Januar, S. 85—87.

***** „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 23 S. 1205—1212 und Nr. 24 S. 1269—1273.

Festigkeitsuntersuchungen.

Axel Wahlberg bespricht* die in der schwedischen Abtheilung der Pariser Weltausstellung veröffentlichten Ergebnisse von Festigkeitsuntersuchungen.

1. Zunächst das Brinellsche Härtebestimmungsverfahren und die nach diesem Verfahren ausgeführten Untersuchungen über den Einflufs des Kohlenstoff-, Silicium- und Mangangehalts auf die Festigkeitseigenschaften und Härte von Eisen und Stahl.
2. Ferner den mittels der Zugprobe festgestellten Einflufs des Glühens und Härtens auf die Festigkeitseigenschaften des Eisens und Stahls.

* „Bihang till Jernkontorets Annaler" 1900, S. 184—196.

3. Die Untersuchungen zur Feststellung der geeignetsten chemischen Zusammensetzung und Bearbeitung von Eisen und Stahlmaterial, welches Erschütterungen bei gewöhnlicher sowohl als bei anormaler tiefer Temperatur ausgesetzt werden soll. Diese Untersuchungen haben ergeben, dafs ein fast reines Eisen mit

Kohlenstoff	0,09 %
Silicium	0,005 „
Mangan	0,10 „
Schwefel	0,02 „
Phosphor	0,026 „

sich am schlechtesten bewährt hat. Während dieses Material bei gewöhnlicher Temperatur aufserordentlich zähe ist, ist es in der Kälte sehr spröde.

Als verhältnifsmäfsig am besten hat sich ein schwefelmanganhaltiges Eisen von folgender Zusammensetzung erwiesen:

Kohlenstoff	0,31 %
Silicium	0,126 „
Mangan	0,94 „
Schwefel	0,15 „
Phosphor	0,033 „

Besonders nach dem Härten besafs dieses Material eine erstaunliche Festigkeit, und zwar sowohl bei gewöhnlicher Temperatur als auch in der Kälte.

4. Untersuchungen über den Einflufs des Kohlenstoffgehaltes auf die Härtbarkeit (die Härte wurde mittels der Kugelprobe bestimmt), den Einflufs der verschiedenen Härteflüssigkeiten u. s. w.
5. Untersuchungen über die Ungleichförmigkeit des Eisens und Stahls.
6. Untersuchungen über den Einflufs der chemischen Zusammensetzung auf die Dichte der Blöcke, die Festigkeitseigenschaften u. s. w.
7. Ueber den Einflufs der Härtungstemperatur auf das Bruchaussehen u. s. w.

Das Ergebnifs der von C. H. Benjamin mittels Druckwasser angestellten Festigkeitsversuche an gufs-

eisernen Cylindern* läfst sich wie folgt zusammenfassen:

1. Werden gufseiserne Cylinder, wie sie gewöhnlich für Pumpen und Dampfmaschinen Verwendung finden, einem inneren Drucke ausgesetzt, so können sie bei gehöriger Steigerung des letzteren sowohl durch einen Umfangrifs, wie auch durch einen Längsrifs zerstört werden.
2. Mit Rücksicht auf etwaige schwache, poröse oder mit Rissen versehene Stellen der Cylinder beträgt die Festigkeit derselben bezw. des Materials nur $^1/_3$ der an Probestücken ermittelten Zugfestigkeit.
3. Der hauptsächlichste Grund der Zerstörung der Cylinder liegt in der Saugwirkung des Metalles infolge ungleicher Abkühlung; um sich hiergegen zu sichern, sollten die Flantschen nicht wesentlich stärker als die Cylinderwandungen gehalten werden.
4. Festigkeitsversuche von ausgeführten Cylindern geben ein besseres Bild von der Widerstandsfähigkeit derselben gegen inneren Druck als alle noch so sorgfältig angestellten Rechnungen.

* „Dinglers Polytechnisches Journal“ 1900, S. 405—408.

Die Ergebnisse einiger Festigkeitsversuche mit dem von der „Ferro-Carbon Castings Company“ in Philadelphia gelieferten Atlas-Gufsstahl sind angegeben.*

* „Iron Age“ 1900, 30. August, S. 10.

Einflufs der Temperatur auf die Festigkeitseigenschaften.

M. Rudeloff: Einflufs der Wärme auf die Festigkeitseigenschaften von Gufseisen, Stahlgufs und getempertem Eisengufs.*

* „Mittheilungen aus den Königl. technischen Versuchsanstalten zu Berlin“ 1900, Nr. 6 S. 293—308.

L. Campredon bespricht* die Untersuchungen von Le Chatelier über den Einflufs der Kälte auf die mechanischen Eigenschaften des Eisens und Stahls.

* „La Métallurgie et la Construction mechanique“ 1900, 7. November, S. 1647 - 1649.

Cl. Schäfer: Ueber den Einflufs der Temperatur auf die Elasticität der Metalle.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 19 S. 1024.

A. Gray, V. J. Blyth und J. S. Dunlop: Einflufs der Temperaturänderungen auf die Elasticität der Metalldrähte.*

* „Revue générale des Sciences pures et appliquées" 1900, 15. October S. 1112—1114.

Nach den Versuchen über das Arbeitsvermögen und die Elasticität von Gufseisen mit hoher Zugfestigkeit, die C. Bach angestellt hat, dürfen selbst an hochwerthiges Gufseisen, das dynamischen Einwirkungen oder der Einwirkung von starken, zu grofsen Spannungen führenden Temperaturunterschieden ausgesetzt ist, hinsichtlich Widerstandsfähigkeit keine weitgehenden Erwartungen gestellt werden.*

* „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure" 1900, S. 409—413.

Einflufs wiederholter Be- und Entlastung.

Um Erfahrungen darüber zu sammeln, ob die Eisentheile der Brücken durch die immer wiederkehrenden Be- und Entlastungen oder durch die von schnellfahrenden Zügen hervorgebrachten Erschütterungen eine Einbufse an Festigkeit erleiden, ist im Jahre 1893 für den Bereich der preufsischen Staatsbahnen allgemein angeordnet worden, dafs bei Gelegenheit der Verstärkung oder des Umbaues alter eiserner Brücken Versuche über den Einflufs starker Spannungswechsel angestellt werden sollen. Es liegen schon verschiedene Angaben über solche Versuche vor; dieselben haben ergeben, dafs die Probestücke von den Stellen, die Jahrzehnte hindurch einem immer wiederkehrenden starken Spannungswechsel ausgesetzt gewesen sind, theils gröfsere, theils kleinere Festigkeit und Zähigkeit aufweisen als die Pobestücke, die von Stellen entnommen sind, an denen die Spannung dauernd Null gewesen ist. Eine Verminderung der Festigkeit des Eisens durch den Gebrauch kann aus diesen Versuchen daher nicht gefolgert werden.*

* „Centralblatt der Bauverwaltung" 1900, S. 364.

Die Veränderung des Gefüges von Eisen und Stahl durch Erschütterungen.* (Auszug aus einem Vortrag von P. Kreuzpointner.)

* „Kraft und Licht" 1900, Nr. 2 S. 18—19.

H. L. Loss behandelt die Gefügeveränderung des Stahles bei seiner Verarbeitung mittels hydraulischer Maschinen.*

* „Iron Age" 1900, Nr. 6 S. 6 nach „Journal of the Franklin Institute" 1899 Decemberheft und 1900 Januarheft. „Kraft und Licht" 1900, Nr. 37 S. 428—430; Nr. 39 S. 445—447.

R. Schanzer berichtete in einer Sitzung der „Institution of Naval Architects" über geheimnifsvolle Brüche von Stahlwellen.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 21 S. 1089—1098.

P. Kreuzpointer besprach* in einem Vortrag vor der „Mining and Metallurgical Section" des „Franklin Institute" verschiedene räthselhafte Erscheinungen bei der Darstellung und Verarbeitung von Eisen und Stahl. Er empfiehlt, das Pyrometer häufiger als bisher anzuwenden, um die für das Härten, Anlassen und Verarbeiten geeignete Temperatur zu ermitteln, die Mikrostructur des Stahles und ihre Beziehungen zur physikalischen Beschaffenheit sowie chemischen Zusammensetzung desselben zu studiren und die geeignetsten Methoden zur Ermittlung der Eigenschaften des Stahles ausfindig zu machen. Der Vortrag bot den Anlafs zu einer sehr eingehenden Erörterung.** W. R. Webster besprach zunächst die Saigerungserscheinungen. Um diese thunlichst zu vermeiden, soll man nach Hibbart die Blöcke so klein wie möglich giefsen und den Stahl möglichst kalt und so langsam wie möglich vergiefsen. Ist es unbedingt nöthig, sehr grofse Blöcke herzustellen, dann soll man das Kopfende abschneiden und die Mitte ausbohren. Fehler werden auch dadurch begangen, dafs die Temperatur beim Fertigwalzen zu hoch ist. Die physikalischen Eigenschaften eines Stahles von gegebener chemischer Zusammensetzung sind in hohem Mafse von der Temperatur beim Fertigwalzen abhängig. Zu hohe Endtemperatur verringert die Festigkeit und Dehnung, während zu geringe Endtemperatur die Festigkeit vergröfsert, die Dehnung aber verringert. Bezüglich des Gufseisens weist er darauf hin, dafs man aus derselben Gufspfanne in kleinen Gufsstücken Eisen mit feinem Korn, und bei grofsen Stücken Eisen mit grobem Korn

* „Journal of the Franklin Institute" 1900, Maiheft, S. 321—332.
** „Journal of the Franklin Institute" 1900, S. 332—353.

erhält. Auch hier hängt der Unterschied von der Temperatur ab: die grofsen Stücke halten die Hitze viel länger und gestatten die Bildung des groben Korns. Grobes Korn kann man auch bei kleinen Gufsstücken erzielen, wenn man sie auf hoher Temperatur erhält und die Abkühlung verzögert.

A. E. Outerbridge besprach den Einflufs der Temperaturveränderungen auf das Gefüge des Gufseisens. Wenn man einen Stab von gewöhnlichem grauem Gufseisen auf eine bestimmte Temperatur erhitzt und dann plötzlich in kaltes Wasser taucht, so wird das Material sehr hart, und zwar nicht nur an der Oberfläche, sondern durch und durch. Es ist dies indessen nicht mit dem sogenannten „Hartgufs" zu verwechseln. Auf die angegebene Weise kann man ein verhältnifsmäfsig weiches graues Eisen in ein Metall verwandeln, das so hart wie Stahl ist, und thatsächlich wurden auf diese Weise Messer für Drehbänke und Hobelmaschinen hergestellt. Das so gehärtete Gufseisen ist sehr spröde und der Bruch ist dem des Werkzeugstahls sehr ähnlich. Outerbridge besprach sodann den Einflufs des Ausglühens der Hartgufsräder. Das Eisen wird durch das Ausglühen weicher. Probestäbe von je 30 Zoll = 762 mm Länge und 1 × 1 Zoll = 25 × 25 mm Querschnitt, aus derselben Pfanne gegossen, ergaben folgende Resultate:

Biegungsfestigkeit:

nicht ausgeglüht:		ausgeglüht:	
Bruchbelastung bei 305 mm Abstand			
Nr. 1	Nr. 2	Nr. 1	Nr. 2
1520 kg	1497 kg	1225 kg	1225 kg
Einbiegung			
3,667 mm	3,246 mm	3,952 mm	3,386 mm
Zugfestigkeit			
2621 kg/qcm	2536 kg/qcm	1722 kg/qcm	1722 kg/qcm

Die von ihm ermittelte Thatsache, dafs die Festigkeit des Gufseisens zunimmt, wenn es oft wiederholten Erschütterungen, z. B. in einer Scheuertrommel, ausgesetzt wird, wurde bereits früher in „Stahl und Eisen" 1898, S. 212 bis 214 besprochen. Die Frage: Können Gufsstücke aus weifsem Eisen durch Ausglühen in gutes graues Eisen umgewandelt werden? beantwortete er mit dem Hinweis, dafs man schon vor 20 Jahren die Beobachtung gemacht hat, dafs das die harte Kruste von Hartgufsrädern

bildende weifse Eisen bei einer zufälligen Ueberhitzung im Glühofen vollkommen in feinkörniges, dunkelgraues Eisen übergegangen war. In jüngster Zeit hat man sich diesen Umstand bei der Erzeugung sehr fester Gufsstücke zu nutze gemacht. Man stellt diese zunächst aus weifsem Eisen her und wandelt letzteres dann durch Ausglühen in graues Eisen um. Dasselbe zeigt dann sehr hohe Festigkeiten: 315 kg/qcm bis 4720 kg/qcm. Aexte, Hacken und andere Schneidewerkzeuge werden jetzt aus weifsem Eisen gemacht, dann ausgeglüht und dabei in graues Eisen umgewandelt, und hierauf an der Schneide durch Erhitzen und plötzliches Abkühlen gehärtet. Derartig hergestellte Werkzeuge werden unter der Bezeichnung „steel castings" in den Handel gebracht. An der Discussion betheiligten sich noch G. H. Clamer, der auf die Bedeutung der kritischen Punkte Ar_1, Ar_2 und Ar_3 hinwies, ferner A. W. Whitney, H. V. Wille und der Vortragende. In einer Fortsetzung der Discussion * stellte H. M. Howe die Behauptung auf, dafs das Gufseisen sowohl als der Stahl bei einem Gehalt von 1 Prc. seine gröfste Zähigkeit habe, der darüber hinausgehende Kohlenstoffgehalt bedinge Sprödigkeit und Härte. Auf das Roheisenschmelzen übergehend, führte er aus, dafs beim Umschmelzen im Flammofen der Kohlenstoffgehalt des Roheisens viel mehr verringert werde als im Cupolofen. Dagegen trete im letzteren Falle eine Entschwefelung ein gemäfs der Gleichung

$$FeS + CaO + C = Fe + CaS + CO$$

* „Journal of the Franklin Institute" 1900, Novemberheft, S. 329—355.

Outerbridge bezweifelt die Richtigkeit der oben erwähnten Behauptung Howes; nach seiner Ansicht ist das festeste und zäheste Gufseisen dasjenige, welches ein Maximum an Kohlenstoff (etwa zur Hälfte gebunden und zur Hälfte als Graphit) und ein Minimum an allen übrigen Beimengungen enthält.* Die weitere Controverse zwischen Webster, Outerbridge und Whitney, Howe und Kreuzpointner enthält noch mancherlei beachtenswerthe, die Eigenschaften des Gufseisens betreffende Bemerkungen, doch würde es zu weit führen, hier eingehender darauf einzugehen.

* „Journal of the Franklin Institute" 1900, Decemberheft, S. 460—472.

II. Chemische Eigenschaften.

Atomgewicht des Eisens.

Die Schwankungen von fast 0,8 Prc. in den besten Atomgewichtsbestimmungen des Eisens veranlafsten F. W. Richards und G. P. Baxter, eine neue Untersuchung anzustellen. Sie fanden die Werthe 55,900 und 55,883. Der Werth 55,88 scheint der wahrscheinlichste zu sein.*

* „Zeitschrift für anorganische Chemie“ 1900, Bd. 23 S. 245 durch „Chemiker-Zeitung“ 1900, Repertorium, Nr. 13 S. 105.

Thermochemie des Eisens.

E. D. Campbell hat seine im Jahre 1897 gemeinschaftlich mit F. Thompson veröffentlichte Arbeiten über die Thermochemie des Eisens und Stahls fortgesetzt und berichtet darüber.*

* „The Journal of the American Chemical Society“ 1900, Aprilheft S. 205—206.

Die Constitution des Eisens und Stahls.

Carnot veröffentlicht die Resultate seiner Untersuchungen, die dahinausgehen, durch chemisches Verfahren die einzelnen Bestandtheile des Eisens zu isoliren und zu bestimmen.*

* „Zeitschrift für angewandte Chemie“ 1900, S. 913.

v. Jüptner behandelt in einem längeren Aufsatz die nächsten Aufgaben der Chemie des Eisens und Stahles. Er äufsert sich etwa wie folgt:

Die ehemalige Eisenprobirkunst ist nahezu verschwunden, an ihrer Stelle hat sich ein sehr ausgebildeter Zweig der analytischen Chemie entwickelt. Die Zahl der Methoden ist aufserordentlich grofs und es hat sich daher das Bedürfnifs nach Einheitlichkeit herausgestellt. Obwohl in der letzten Zeit vieles besser geworden ist, sind auch heute die Analysendifferenzen, wie Verfasser nachweist, nicht unerheblich. Die nächste Aufgabe der Siderochemie wird es sein, die chemische Zusammensetzung der einzelnen

metallographischen Gemengtheile zu ermitteln und Methoden zu schaffen, welche die Abscheidung und Bestimmung jedes dieser Formelemente ermöglichen. Manches ist in dieser Richtung schon geschehen: so haben die mikroskopischen Untersuchungen von Behrens, Howe, Martens, Osmond, Sauveur, Stead, Sorby, Wedding u. A. die Existenz solcher unterscheidbarer Formelemente nachgewiesen; Osmond ist es gelungen, die wichtigsten derselben durch mikroskopische Reactionen sicher zu charakterisiren, und Behrens hat sowohl durch Einführung seiner fractionirten Analyse (Herstellung eines Reliefs durch Aetzen, Abschleifen desselben und Untersuchung der Aetzflüssigkeit, wie des Schleifmehles) als auch durch Ausarbeitung seiner mikroskopischen Analysenmethoden, wie durch Ausführung von Härtebestimmungen unter dem Mikroskop diesen Forschungszweig mächtig gefördert. Andererseits hat man auf rein chemischem Wege die Abscheidung bezw. Trennung eines bestimmten Bestandtheiles der Metalle zu erreichen gesucht. Hierher gehören: die Abscheidung des Eisencarbids und die Ermittlung seiner Constitution; die Abscheidung des Eisen- und Manganphosphides, von Eisen-Chrom-Carbiden u. a. m.

Die vorgenannten Untersuchungen haben ergeben, dafs wahrscheinlich sämmtliche Bestandtheile des Eisens mindestens in zwei verschiedenen Formen in demselben auftreten. Es handelt sich daher darum, diese verschiedenen Formen auch quantitativ bestimmen zu können. Auch hierüber liegen bereits einige Arbeiten vor, so z. B. die Bestimmung von Graphit, Temperkohle, Carbidkohle; die kolorimetrische Bestimmung von Härtungs- und Carbidkohle, die Methoden zur Bestimmung von Härtungs- und Phosphid-Phosphor, sowie die Methoden zur Bestimmung von eingeschlossener Schlacke.

Hieran reihen sich weitere Studien über den Zusammenhang zwischen chemischer- und morphologischer Zusammensetzung, sowie der mechanischen und thermischen Behandlung untereinander und den mechanischen und physikalischen Eigenschaften von Eisen und Stahl.

Verfasser geht hierauf auf die Lösungstheorie näher ein.*

* „Baumaterialienkunde" 1900, S. 83—85 und 100—102.

Passivität des Eisens.

Einem Vortrag von Dr. Hittorf über die Passivität der Metalle* entnehmen wir folgende, das Eisen betreffende Angaben.

Nach dem Vorgange Faradays hat man bisher die Passivität des Eisens durch die Annahme eines dünnen, unsichtbaren Oxydhäutchens erklärt, obwohl ein positiver Beweis für die Anwesenheit einer Oxydhaut während des passiven Zustandes nicht erbracht worden ist. Für die Annahme eines solchen war zumeist der Umstand bestimmend, dafs, wenn die Oberfläche des Eisens metallisch ist, sein Verhalten alsdann einzig und ganz räthselhaft gegenüber demjenigen der anderen, damals genauer untersuchten Metalle dastand. Hittorf ist auf Grund der Studien, die er über das elektromotorische Verhalten des Chroms und des Eisens anstellte,** zu einer anderen Erklärung der Passivität gekommen. Beide Metalle, Chrom sowohl als Eisen befinden sich im activen Zustande, wenn sie ihre niedrigste Verbindungsstufe bilden oder zur Bildung disponirt sind. Es ist dies ihr normaler Zustand. Sind ihre Oberflächentheilchen durch besondere Verhältnisse gezwungen worden, ihn zu verlassen, so kehren sie, wenn diese aufhören, von selbst rascher oder langsamer in den normalen Zustand zurück. (Eisen zeigt dieses Verhalten nur in den Lösungen von Sauerstoffsalzen, dagegen nicht in den Salzen der Haloïde Chlor, Brom, Jod, Fluor mit Ausnahme des Cyans.) Die von selbst stets erfolgende Rückkehr der beiden Metalle aus dem passiven in den activen Zustand erscheint nach Hittorfs Ansicht mit der Anwesenheit eines Oxydhäutchens als Ursache unvereinbar; denn die Oxyde derselben sind unlöslich und nicht flüchtig: sie würden bleiben, und die Passivität müfste fortdauern.

Die einzige Thatsache, auf welche die Annahme, dafs eine unsichtbare Oxydhaut die Passivität des Eisens bedinge, sich stützt, fand Schönbein an dem in der Hitze angelaufenen Metall. Die wirkliche Oxydhaut, welche hier entsteht, bleibt nicht nur in Salpetersäure, deren Dichte um 1,3 herum liegt, ungelöst, sondern wirkt auch hier wie ein Superoxyd; sie schützt die metallische Oberfläche vor dem Angriffe. Ist die Säure aber viel verdünnter, z. B. von der Dichte 1,2, so wird Oxydhaut, wie Metall leicht

* „Zeitschrift für Elektrochemie" 1900, S. 168—171.

** „Zeitschrift für physikalische Chemie" 1898, S. 729—749, 1899 S. 481.

gelöst. Man hat nun stillschweigend angenommen, dafs das angelaufene Eisen passiv sei; dies ist aber nicht der Fall.

In einer späteren Arbeit * kommt Verfasser zu folgenden Schlufsfolgerungen:

„In der Passivität oder Inactivität, welche die vier Metalle Chrom, Eisen, Nickel, Kobalt annehmen können, liegt offenbar ein Zwangszustand in ihren Molekeln vor, der unter bestimmten Bedingungen entsteht und mit dem Aufhören derselben schneller oder langsamer, aber stetig sich verliert. Die Theilchen kehren von selbst in den normalen activen Zustand zurück, bei welchem sie ihre niedrigste Verbindungsstufe bilden.

Die Zeit, welche die Theilchen gebrauchen, den Zwangszustand der Passivität aufzugeben, ist etwas abhängig von der Dauer, während welcher er bestanden hat. Mit der Zunahme dieser Dauer wird die Rückkehr verlangsamt. Chrom hält den Zustand am festesten, Kobalt am schlechtesten.

Ueber das Wesen des Vorganges befinden wir uns zunächst in vollständiger Unwissenheit. Jedenfalls ist die Berührung des Metalls mit dem austretenden Anion nöthig. Denn solange ein Strom nicht zustande kommt, behält das mit dem positiven Pole verbundene Metall, die E. K., welche seinem normalen Zustande entspricht. Auch hat die Stärke des Stromes, mit welcher die in der Zeiteinheit austretende Menge des Anions proportional geht, grofsen Einflufs. Bei Chrom, dessen Inactivität am beständigsten ist, finden wir, dafs viele Anionen im freien Zustande und in Wasser gelöst, bereits, ohne dafs ein Strom besteht, durch blofse Berührung die E. K. desselben beträchtlich erniedrigen. Am stärksten wirken so die Lösungen von Chlor und Brom, schwächer Salpetersäure, Chromsäure, Jod.

Auf Eisen äufsert einen solchen Einflufs nur starke Salpetersäure. Eine Nachdauer des passiven Zustandes ist aber, wenn die Berührung mit der Säure aufgehoben ist, hier nicht erkennbar. Die Berührung mit Anionen, welche im freien Zustande gasförmig sind, scheint ungünstig zu sein. Sonst müfste der Sauerstoff der Luft gröfseren Einflufs haben. Ob verdichteter flüssiger Sauerstoff einen solchen besitzt, habe ich nicht untersuchen können, da die Vorrichtung, ihn darzustellen, mir fehlte."

* „Zeitschrift für physikalische Chemie" 1900, Bd. XXXIV, Heft 4 S. 385—402.

Einflufs der fremden Beimengungen.

Gr. Weinberg beschreibt in einer sehr umfangreichen Abhandlung den Einflufs der Saigerung auf die Zusammensetzung und die Eigenschaften der verschiedenen Erzeugnisse des Eisenhüttenwesens.*

* „Gorni-Journal" 1900, Decemberheft, S. 307—342.

Carnot und Goutal haben eingehende Versuche angestellt, um den Einflufs zu ermitteln, den das Härten des Stahles auf die Verbindungsweise der aufser dem Kohlenstoff im Stahle vorhandenen Elemente (Schwefel, Phosphor, Arsen, Kupfer und Nickel) ausübt.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 20 S. 1064—1065 nach „Comptes rendus" 131, Nr. 2 S. 92.

Kupfergehalt.

Ueber den Einflufs des Kupfers auf die Beschaffenheit von Eisen und Stahl berichteten A. L. Colby* und W. Lipin.** A. Ruhfus*** und Dr. K. List**** machten einige Bemerkungen zu der Arbeit von Lipin.

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 1 S. 54.

** „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 10 S. 536—541; Nr. 11 S. 583—590.

*** „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 13 S. 691—692.

**** „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 13 S. 692—693.

F. H. Williams: Einflufs des Kupfers auf die Corrosionsfähigkeit des Eisens.*

* „The Iron Age" 1900, 29. November, S. 16. „The Engineering Record" 1900, 1. December, S. 519—520.

Aluminiumgehalt.

Ueber die Beziehungen des Aluminiums zum Eisen hielt G. Melland einen Vortrag vor dem „South Staffordshire Iron and Steel Institute".*

* „Iron and Coal Trades Review" 1900, 30. März, S. 599—600.

G. Melland und H. W. Waldron haben im Anschlufs an die Arbeiten von Keep, Hoog und Borsig (vgl. „Stahl und Eisen" 1899, Nr. 2 S. 110 bis 112 und 1894, Nr. 1 S. 6 bis 16) eingehende Untersuchungen über den Einflufs des Alu-

miniums auf den Kohlenstoff im Gufseisen angestellt und darüber in einem Vortrag vor dem „Iron and Steel Institute“ berichtet.* Sie gingen bei ihren Versuchen von einem weifsen schwedischen Holzkohlenroheisen aus, das folgende Zusammensetzung besafs:

	Ursprüngliches Roheisen	Umgeschmolzen langsam erkaltet	Umgeschmolzen rasch erkaltet
	%	%	%
Gesammt-Kohlenstoff	3,90	3,98	3,98
Graphit	0,38	0,76	0,48
Gebundener Kohlenstoff*	3,52	3,22	3,50
Silicium	0,24	0,28	0,28
Mangan	0,09	0,087	0,089
Schwefel	0,032	0,032	0,033
Phosphor	0,066	0,065	0,065

Die zu jeder Tiegel-Schmelzung verwendete Metallmenge betrug 3 bis 4 Pfund = 1,3 bis 1,8 kg. Das als Zusatz verwendete Aluminium enthielt nur 1 Prc. Verunreinigungen (zum gröfsten Theil Eisen). Von jeder Schmelzung wurden zwei Probestäbe hergestellt, von denen einer sehr schnell erkaltete (in dickwandiger eiserner Form), der andere in einer Form aus geprefster Kohle sehr langsam erkaltete. Aus der Zusammenstellung der Resultate geht hervor, dafs ein Aluminiumzusatz bis zu 2 Prc. keinen Einflufs auf den Gesammtkohlenstoffgehalt des Metalles ausübt. Ueber 2 Prc. Aluminiumzusatz tritt eine sehr rasche Verringerung des Kohlenstoffgehaltes ein.

Was den Einflufs des Aluminiums auf die Abscheidung des Kohlenstoffs als Graphit anbelangt, so ist dieser bei den rasch und langsam abgekühlten Proben etwas verschieden. Bei ersteren macht sich bei 0,23 Prc. Aluminiumzusatz keine Graphitausscheidung bemerkbar. Dann tritt rasch eine solche ein, die bei 0,527 Prc. Aluminium ihr Maximum erreicht (3 Prc.). Bis 1,78 Prc. Aluminium bleibt der Graphitgehalt nahezu constant, dann aber sinkt er allmählich, bis er bei 11,8 Prc. Aluminium nur noch 0,20 Prc. beträgt. Bei den langsam erkalteten Stäben steigt der Graphitgehalt ebenfalls, wenn auch unregelmäfsiger; bei

* „Journal of the Iron and Steel Institute“ 1900, II. S. 244—258.

den Proben mit 0,23 bis 1,78 Prc. Aluminium beträgt er rund 3 Prc. Mit weiter steigendem Aluminiumzusatz sinkt er bis auf 0,20 Prc. (bei 11,8 Prc. Al).

Ledebur hat einige Bemerkungen zu vorstehendem Vortrag gemacht.*

* „Stahl und Eisen" 1901, Nr. 2 S. 54—55.

Siliciumgehalt.

A. Wahlberg: Einflufs des Siliciums auf die Eigenschaften des Flufseisens.*

* „Jernkontorets Annaler" 1900, S. 39—111.

Kohlenstoffgehalt.

E. Heyn: Die Theorie der Eisen-Kohlenstofflegirungen nach Osmond und Roberts-Austen.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 12 S. 625—636.

Wasserstoffgehalt.

E. Heyn: Eisen und Wasserstoff.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 16 S. 837—844.

Rothbruch.

Die Frage: Auf welche Ursachen ist der Rothbruch im Schmiedeisen zurückzuführen? wurde eingehend erörtert.*

* „Blad för Bergshandteringens Vänner inom Örebro län" 1900 S. 315—323.

Chemische Zusammensetzung und mechanische Eigenschaften.

H. v. Jüptner bespricht die Beziehungen zwischen chemischer Zusammensetzung des Stahles und seinen mechanischen Eigenschaften.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 18 S. 939 - 941.

Corrosion.

Hinsichtlich der relativen Corrosion von Schweifseisen, Flufseisen und Nickelstahl machte H. M. Howe in einem Vortrag vor dem Pariser internationalen Congrefs für die Methoden der Material-Prüfung interessante Mittheilungen. Die von ihm dargelegten Thatsachen basirten auf der Bestimmung der durch Oxydation hervorgerufenen Gewichtsverluste mehrerer Platten von Schweifseisen, Flufseisen und Nickelstahl mit 3 und 26 Prc. Nickelgehalt, nachdem diese

Platten während 2 Perioden, deren jede etwa 1 Jahr betrug, der Einwirkung von Seewasser und Flufswasser und dem Wetter ausgesetzt gewesen waren. Jede der Platten war ungefähr 610 mm lang, 405 mm breit und 3 mm dick. Das Gesammtgewicht aller Platten betrug 1178 kg und die gesammte Fläche 86,2 qm, mithin mehr als die aller früheren Versuche zusammengenommen. Howe fafst die Ergebnisse seiner Untersuchungen wie folgt zusammen:

Relative Corrosion von Schweifseisen, Flufseisen und Nickelstahl, bezogen auf Schweifseisen als Einheit.

	Seewasser	Süsswasser	Luft	Durchschnitt
Schmiedeisen	100	100	100	100
Flufseisen	114	94	103	103
Nickelstahl mit 3 % Nickel	83	80	67	77
„ „ 26 „ „	32	32	30	31

Flufseisen corrodirt somit in Süfswasser weniger als Schweifseisen, aber mehr als dieses im Seewasser. Howe zieht nun folgende Schlufsfolgerungen: 1. Die Differenz in dem Corrosionsverhältnifs von Schweifs- und Flufseisen ist höchstens bei Schiffskesseln von Bedeutung. 2. Das Corrosionsverhältnifs von Flufseisen zu Schweifseisen kann je nach der Art und Weise, wie die Proben den corrodirenden Einflüssen ausgesetzt sind, verschieden sein. Als Hauptursachen für die augenscheinlichen Verschiedenheiten in den Resultaten, nicht allein verschiedener Beobachter, sondern auch desselben Beobachters, nimmt er an:

1. Die gleichsam zufälligen Unterschiede, persönliche Eigenschaften u. s. w. 2. Dafs die Empfindlichkeit des Flufseisens gegen Corrosion im grofsen Ganzen etwas verschieden ist von der des Schweifseisens, dafs aber dieser Unterschied so ist, dafs Schweifseisen im Durchschnitt unter gewissen Bedingungen schneller als Flufseisen corrodirt, unter anderen Bedingungen aber langsamer als dieses.

Die Corrosion des 3 procentigen Nickelstahls beträgt nur 77 Prc. derjenigen des Schweifseisens; die des 26 procentigen Nickelstahls nur etwa $^1/_3$ von derjenigen des Schweifseisens.*

* „Iron Age“ 1900, 9. August, S. 9. „Engineering and Mining Journal“ 1900, 18. August, S. 188.

F. H. Williams hat versucht, den Einflufs eines gewissen Kupfergehaltes auf die Corrosion von Flufseisen und Schweifseisen festzustellen.* Zu diesem Zweck wurden 4 Probestücke, A, B, C und D, von Flufseisen mit verschiedenem Kupfergehalt ausgewählt, auf gleiche Abmessungen gebracht, gewogen, gleichzeitig in Wasser getaucht und dann an die Luft gebracht, um zu trocknen. Das Eintauchen und Trocknen wurde tagsüber häufig wiederholt und einen Monat lang fortgesetzt. Später, als die Oxydschicht Neigung zeigte abzublättern, wurden alle Stücke sorgfältig vom Oxyd befreit, gereinigt und gewogen. In der folgenden Tabelle ist der Gewichtsverlust in Procenten des ursprünglichen Gewichts angegeben.

		Verlust
A.	Weiches Bessemer-Flufseisen ohne Kupfer	1,85 %
B.	„ „ „ mit 0,078 % „	0,89 „
C.	„ „ „ „ 0,145 „ „	0,75 „
D.	„ „ „ „ 0,263 „ „	0,74 „

Bei einer zweiten Versuchsreihe erhielt Williams folgende Werthe:

	Verlust
Weiches Bessemer-Flufseisen	1,65 %
Schweifseisen Nr. 1	0,76 „
„ „ 2	0,80 „
„ „ 3	0,87 „
„ „ 4 mit 0,393 % Kupfer	0,53 „

Man erkennt in beiden Fällen, dafs ein gewisser Kupfergehalt die Corrosion des Eisens verringert, ähnlich wie Nickel bei den oben beschriebenen Versuchen von Howe.

* „Iron Age“ 1900, 29. November, S. 16. „Engineering and Mining Journal“ 1900, 8. December, S. 667. „American Manufacturer and Iron World“ 1900, 20. December, S. 487.

Rosten des Eisens.

Nach C. Brown * gehen beim Rosten zwei verschiedene Processe vor sich, die sich durch folgende Gleichungen ausdrücken lassen:

1. $4\ (Fe + H_2O + CO_2) = 4\ FeCO_3 + 4\ H_2$
2. $4\ FeCO_3 + 6\ H_2O + O_2 = 2\ Fe_2(OH)_3 + 4\ CO_2$.

* „Engineering“ 1900, 1. Juni, S. 724.

W. R. Dunston kommt, gestützt auf seine Untersuchungen,* zu dem Ergebnifs, dafs die Gegenwart von Kohlensäure zur Rostbildung nicht unbedingt erforderlich ist. Er nahm 5 Stücke Eisen, brachte das erste in trockenen Sauerstoff, das zweite in Wasserdunst, das dritte in Wasser, das vierte in ein Gefäfs mit reinem Sauerstoff und Wasserdunst. In allen 4 Fällen wurde kein Rost gebildet. Das letzte Stück indessen, welches er in Wasser legte, das reinen Sauerstoff absorbirt enthielt, rostete bald, obgleich keine Kohlensäure vorhanden war. Aus diesen und anderen Untersuchungen schlofs er, dafs die Rostbildung durch Wasserstoffsuperoxyd bewirkt werde. Der Vorgang wäre dann der: Das Eisen nimmt Sauerstoff aus dem Wasser auf, es bildet sich Eisenoxydul und Wasserstoffsuperoxyd und beide vereinigen sich sogleich und bilden den rothen Rost.

* „Engineering" 1900, 1. Juni, S. 724.

E. Heyn hat eingehende Untersuchungen über den Angriff des Eisens durch Wasser angestellt, über die er ausführlich berichtet.* Veranlassung dazu war ein Auftrag, den die Königl. Technische Versuchsanstalt zu Berlin vom Berliner Magistrat erhielt, welcher dahin ging, Ermittlungen über die Ursachen der Rostschäden anzustellen, die in auffällig kurzer Zeit in den Warmwasserbehältern und in den Heizschlangen des städtischen Siechenhauses zu Tage getreten waren.

* „Mittheilungen aus den Königlichen technischen Versuchsanstalten zu Berlin" 1900, Nr. 1 S. 38—55.

M. Rudeloff: Untersuchungen über die Widerstandsfähigkeit von Seildrähten gegen Rosten.*

* „Mittheilungen aus den Königlichen technischen Versuchsanstalten zu Berlin" 1900, Nr. 3 S. 107—129.

A. S. Younger berichtete in einem Vortrag vor der „Institution of Naval Architects" über die Corrosion von Schraubenwellen.*

* „Engineering" 1900, 15. Juni, Nr. 1798 S. 796—799.

H. Baucke: Corrosion von Locomotiv-Feuerröhren.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 5 S. 260—263.

Die Corrosion der Siederohre in Schiffskesseln ist besprochen.*

* „The Engineer" 1900, 16. März, S. 283—284.

Zerstörung des Eisens durch vagabundirende Ströme.

Elektrolyse gufseiserner Wasserleitungsröhren durch Bahnströme. Nach einer Abhandlung von L. J. Blake in „Electrical World and Engineer".*

* „Elektrotechnische Zeitschrift" 1900, Nr. 3 S. 68—69.

A. Knudson: Zerstörung von Wasserleitungsröhren in Reading, Pa., durch vagabundirende elektrische Ströme.*

* „The Engineering Record" 1900, 10. November, S. 443—446.



O. Legirungen u. Verbindungen des Eisens.

o

I. Legirungen.

Eisen-Aluminium-Legirungen.

G. Melland besprach in einem Vortrag vor dem „Staffordshire Iron and Steel Institute“ die Beziehungen des Aluminiums zum Eisen.* Von den Legirungen der beiden Körper ausgehend erwähnte er die Versuche von Hadfield, mit Aluminiumstahl mit 0,15 bis 10 Prc. Aluminium, ferner den Mitis-Gufs Ostbergs und den Einflufs des Aluminiums auf Gufseisen. Der Vortrag gab zu einer lebhaften Discussion Anlafs, in der aber nichts Neues zu Tage gefördert wurde.

* „Minutes of Proceedings of the Meeting of the Staffordshire Iron and Steel Institute“ 1900, 24. März, S. 99—110.

S. W. Richards hat die magnetischen Eigenschaften von Eisen-Aluminium-Legirungen zwischen den Temperaturgrenzen — 83° bis + 900° untersucht.*

* „Chemiker-Zeitung“ 1900, Repertorium, Nr. 8 S. 61.

Eisen-Chrom-Legirungen.

Nach J. A. Brinell stellt man Chromstahl viel billiger her, wenn man dem Stahlbade Chromerz zusetzt, als wenn man Ferrochrom verwendet. Auf dem Eisenwerk zu Fagersta wird auf diese Weise jeder Charge ein kleiner Chromzusatz gegeben, nicht etwa um die Qualität des Stahles zu verbessern, sondern um das eigene Product später in einem eventuellen Streitfalle an diesem Chromgehalt wiederzuerkennen.*

* „Iron Age“ 1900, 19. Juli, S. 8.

Clerc bespricht die Darstellung von kohlenstoffhaltigem und reinem Ferrochrom.*

* „Zeitschrift für angewandte Chemie" 1900, S. 982.

Die Firma „G. G. Blackwell, Sons & Co." in Liverpool weist darauf hin,* dafs sie schon vor einiger Zeit Ferrochrom mit 65 bis 70 Prc. Chrom, aber nur 0,5 bis 1 Prc. Kohlenstoff geliefert habe, das zur Darstellung von Chromstahl für Geschosse, Pochstempel u. s. w. Verwendung gefunden habe.

* „Iron Age", 11. October, S. 26.

Darstellung von Ferrochrom auf elektrischem Wege.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 3 S. 172.

Eisen-Mangan-Legirungen.

Ferromangan-Erzeugung in Rufsland.*

* „Chemiker-Zeitung" 1900, Repertorium, Nr. 19 S. 172.

Eisen-Nickel-Legirungen.

Rudeloff berichtete * in der Februar-Sitzung des „Vereins zur Beförderung des Gewerbfleifses" über den gegenwärtigen Stand der Untersuchungen des vom genannten Verein eingesetzten Ausschusses.

Durch Zusammenschmelzen möglichst reinen Eisens (es wurde ein von Krupp geliefertes Material mit 99,71 Prc. Fe, 0,079 Prc. Mn, 0,039 Prc. Ni und CO, 0,068 Prc. Cu, 0,013 Prc. Si, 0,07 Prc. C, 0,013 Prc. S und 0,007 Prc. P verwendet) mit möglichst reinem Nickel in Graphittiegeln mit Thonausfütterung wurden 13 verschiedene Legirungen mit folgenden Nickelgehalten erzeugt: 0, 0,5 1, 2, 3, 4, 5, 8, 16, 30, 60, 95 und 100 Prc. Nickel. Von jeder Legirung wurden 3 Güsse ausgeführt, so dafs zur Untersuchung insgesammt 39 Blöcke zur Verfügung standen. Die Erfahrungen, welche beim Giefsen dieser Blöcke gesammelt wurden, sind in dem Giefsprotokoll (Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleifses 1896 S. 65 u. s. f.) niedergelegt. Für die mafsgebenden Güsse wurden starkwandige Formen von 60 × 100 × 390 mm Lichtweite verwendet, die mit Thon ausgestrichen waren. Den eisenreichen Legirungen wurden 20 gr Aluminium, den nickelreichen Legirungen 10 gr Magnesium auf 20 kg Material zugesetzt, um brauchbare Güsse zu erzielen.

* „Sitzungsberichte des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleifses" 1900, S. 38—43.



Die Untersuchung erstreckte sich auf das Material im gegossenen, sowie im mechanisch bearbeiteten Zustande, und zwar in letzterem auf geschmiedete Knüppel und gewalzte Rund- und Flachstangen. Sie umfafsten für beide Zustände: 1. Analysen und 2. die Prüfung auf Festigkeit durch Zug-, Druck-, Stauch- und Scheerproben. Im gegossenen Zustande wurden aufserdem 4 Blöcke, und zwar diejenigen mit 0, 4, 16 und 98 Prc. Nickel auf ihr Wärmeausdehnungsvermögen untersucht.

Was nun die Versuchsergebnisse anbelangt, so ist hervorzuheben, dafs der Nickelgehalt der Güsse nur um wenige Zehntelprocent von der beabsichtigten Zusammensetzung abweicht, und zwar bei den Güssen mit weniger als 3 Prc. Nickel nach oben und bei dem nickelreicheren Material nach unten. Der Gehalt an fremden Bestandtheilen im Eisen ist durch das Umschmelzen und in den Legirungen durch den Zusatz von Nickel nicht wesentlich beeinflufst worden. Die Bestimmung des Wärmeausdehnungscoëfficienten führte zu dem Ergebnifs, dafs die Ausdehnungszahl des gegossenen Materials mit wachsendem Nickelgehalt bis zu 16 Prc. abnahm, beim 98 procentigen Nickel aber gröfser war als beim annähernd reinen Eisen. Die Ergebnisse der Festigkeitsversuche sind in den „Verhandlungen“ des genannten Vereins 1896 S. 65 und 1898 S. 327 abgedruckt.

Die dritte nahezu abgeschlossene Versuchsreihe bilden die Untersuchungen über den Einflufs des Kohlenstoffgehaltes auf die Legirungen. Es ist zu unterscheiden zwischen a) dem Einflufs des Kohlenstoffgehaltes bei gleichem Nickelgehalt, und b) dem Einflufs des Nickelgehaltes bei gleichem Kohlenstoffgehalt.

Ad a). Bei den nahezu nickelfreien Eisenproben steigt der Kohlenstoffgehalt von 0,05 auf etwa 1 Prc. Die Festigkeitsversuche zeigen, in Uebereinstimmung mit anderweitig ausgeführten Untersuchungen, dafs die Proportionalitätsgrenze mit wachsendem Kohlenstoffgehalt beständig zunimmt, während die Streckgrenze, die Zugfestigkeit und die Scheerfestigkeit ihre Höchstwerthe bei 0,8 bis 0,9 Prc. C erreichen. Die Bruchdehnung und die Höhenverminderung bei gleicher Druckspannung nehmen zwischen 0,1 und 0,5 Prc. C schnell und dann langsamer ab. Bei dem 3 procentigen Nickeleisen reicht der Kohlenstoffgehalt des untersuchten Materials nur bis zu 0,8 Prc. Die Spannungsgrenzen steigen bis

zu diesem Kohlenstoffgehalt mit seinem Anwachsen stetig und die Formänderungsfähigkeit des Materials nimmt ab. Das 60 procentige Nickeleisen konnte mit einem Kohlenstoffgehalt herauf bis zu 2,3 Prc. im ungeglühten Zustande bearbeitet werden. Der Einflufs des Kohlenstoffgehaltes bei dem Material mit 60 Prc. Nickel erwies sich wesentlich geringer als bei dem nickelarmen und 3 Prc. nickelhaltigen Material. Er äufsert sich darin, dafs mit wachsendem Kohlenstoffgehalt die Proportionalitätsgrenze heruntergeht, während die Streckgrenze, Quetschgrenze, Zugfestigkeit und Scheerfestigkeit bei 0,8 bis 0,9 Prc. C ihre Höchstwerthe erreichen und dann wieder abnehmen. Die Bruchdehnung ist auffallenderweise im gleichen Sinne beeinflufst wie die Zugfestigkeit.

Der Einflufs des Nickelgehaltes (0,3 und 60 Prc.) bei gleichem Kohlenstoffgehalt äufsert sich wie folgt: Bis zu etwa 0,3 bis 0,5 Prc. Kohlenstoffgehalt zeigte das reine Eisen die niedrigste und das 3 procentige Nickeleisen die höchste Proportionalitäts- und Streckgrenze, während die Zug- und Scheerfestigkeit beim 60 procentigen Nickeleisen am gröfsten war. Bei mehr als 0,5 procentigem Kohlenstoffgehalt zeigt das 60 procentige Nickeleisen für alle Spannungen die geringsten und das 3 procentige die höchsten Werthe.

Weitere Versuche, und zwar mit geglühten und mechanisch bearbeiteten Proben sind noch in Ausführung, ebenso die mikroskopischen Untersuchungen. Alsdann sollen Versuche mit manganhaltigen Nickeleisen-Legirungen daran kommen.

Im Anschlufs an den Vortrag von Rudeloff berichtete Dr. H. Wedding* über die neueren Arbeiten des Legirungs-Ausschusses. Dieselben betrafen die Herstellung geeigneter Legirungen von Eisen, Nickel, Mangan und Kohlenstoff. Das erforderliche Mangan war von Dr. Goldschmidt in Essen nach seinem Aluminium-Verfahren hergestellt und enthielt im Mittel 0,28 Prc. Silicium, 0,31 Prc. Eisen und 0,11 Prc. Aluminium. Das manganhaltige Metall flofs im Gegensatz zu den manganfreien Legirungen äufserst ruhig.

* „Sitzungsberichte des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleifses" 1900. S. 44—45.

Fr. Gerwe theilt eine Reihe von Analysen verschiedener Legirungen des Eisens mit Chrom, Nickel, Aluminium u. s. w. mit.*

* „Gorni-Journal" 1900. Aprilheft. S. 81—83.

Nickelstahl.

In Anknüpfung an die früheren Arbeiten von Dewar, Fleming und Osmond hat L. Dumas weitere Bestimmungen über die Umwandlungspunkte des Nickelstahls vorgenommen.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 21 S. 1126—1128.

Guillaume: Versuche mit Nickelstahl.*

* „Glückauf" 1900, S. 156.

A. Abraham berichtet über Nickelstahl auf der Pariser Weltausstellung.*

* „Stahl und Eisen" Nr. 17 S. 899—901.

W. H. Brown: Nickelstahl für Eisenbahnschienen. Wie Verfasser in der „Railroad Gazette" mittheilt, hatte die „Pennsylvania Railroad" bei der „Carnegie Steel Company" 300 t Stahlschienen mit 3 Prc. Nickel bestellt. Das Material wurde im Bessemer-Converter hergestellt, erwies sich indessen so rothbrüchig, dafs nur 220 t Schienen I. Qualität und 57 t Schienen II. Qualität geliefert wurden. Die Analyse ergab 0,504 Prc. C, 0,094 Prc. P, 1 Prc. Mn und 3,22 Prc. Ni. Zum Richten der Schienen war die doppelte Kraft nöthig als bei gewöhnlichem Schienenmaterial, auch beim Bohren machte sich gröfsere Härte bemerkbar. Am besten eignete sich noch ein Bohrer aus Mushet-Stahl. Ueber den Verschleifs dieser Schienen liegen noch keine Angaben vor.*

* „Engineering and Mining Journal" 1900, 7. April, S. 404.

Verwendung von Nickelstahl im Locomotivbau.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 1 S. 53—54.

Neue Verwendung von Nickelstahl.*

* „Prometheus" 1900, 21. November, Nr. 580 S. 123—125.

D. H. Browne: Ueber Nickelstahl.*

* „American Manufacturer and Iron World" 1900, 11. Januar, S. 28; 18. Januar, S. 53; 1. Februar, S. 92; 8. Februar, S. 110; 15. Februar, S. 131; 22. Februar, S. 153—154; 1. März, S. 177; 8. März, S. 198; 15. März, S. 220; 23. März, S. 242; 29. März, S. 262; 5. April, S. 283—284; 12. April, S. 298; 19. April, S. 321.

Eisen-Titan-Legirungen.

A. J. Rossi hat Ferrotitan mit 10 bis 75 Prc. Titan in grofsem Mafsstabe hergestellt, das vollkommen frei von Kohlenstoff ist.*

* „Engineering and Mining Journal" 1900, 10. November, S. 544.

Bericht über die Versuche von A. J. Rossi und seine Bestrebungen, an den Niagarafällen ein grofses Werk zur Herstellung von Titaneisen zu gründen.*

* „Der Bergbau" 1900, 7. November, S. 8.

J. Obalski referirt über die neuen Untersuchungen von Rossi.*

* „L'Écho des Mines et de la Métallurgie" 1900, 24. Mai, S. 623—624.

A. J. Rossi berichtete* über titanhaltiges Roheisen. Er stellt die Ansichten verschiedener Hüttenleute über den Einflufs des Titangehaltes auf die Eigenschaften des Roheisens zusammen und widerlegt damit die Behauptung, dafs titanhaltiges Roheisen einen schlechten Ruf habe.**

* „Engineering and Mining Journal" 1900, 10. März, S. 284.
** Ebenda 10. Februar, S. 174.

Eisen-Vanadin-Legirungen.

„The Alloys Syndicate" in London stellt Ferrovanadium in grofsem Mafsstabe her und verkauft es zu einem Preise, der es ermöglicht, Vanadinstahl herzustellen. Letzterer soll doppelt so grofse Elasticität und Zerreifsfestigkeit haben wie gewöhnlicher Stahl.*

* „Engineering and Mining Journal" 1900, 10. November, S. 544.

Eisen-Wolfram-Legirungen.

Defacqz hat eine Wolframlegirung mit 2,5 Prc. Eisen und 5 Prc. Kohlenstoff durch Erhitzen von Wolframerz mit 14 Prc. Petroleumkoks durch einen Strom von 50 Volt und 1000 Ampère hergestellt.*

* „Zeitschrift für angewandte Chemie" 1900, S. 982.

Wolframstahl.

A. C. Ross hielt vor der „Mining Society of Nova Scotia" einen Vortrag über Wolframstahl, seine Eigenschaften und Verwendung. 9 Procent Wolfram dem Stahl zugesetzt, giebt einen

vorzüglichen, naturharten Werkzeugstahl, für Drehmesser u. s. w. geeignet. Auch für Präg- und Pochstempel, Gesenke u. s. w. ist er sehr geeignet. Der in Sheffield erzeugte, als „Mushet-Stahl“ bekannte Stahl, enthält 9 Prc. Wolfram. Er wird 7 mal so theuer bezahlt als der theuerste gewöhnliche Werkzeugstahl. Wolframstahl besitzt hohe Permeabilität, d. h. die Fähigkeit, den Magnetismus zurückzuhalten. Ein deutscher Wolframstahl zeigte ein specifisches magnetisches Moment von 62 gegen 37 beim „Diamantstahl“, 5 beim Martinstahl und nur 3 bei gewöhnlichem Bessemerstahl. Die Wolframstahl-Erzeugung beträgt auf der ganzen Erde nicht über 1000 t und die Nachfrage übersteigt trotz des hohen Preises das Angebot bedeutend. Wenn sich das Metall in solchen Mengen herstellen liefse, dafs man es zur Hälfte des jetzigen Preises auf den Markt bringen könnte, würde sich der Verbrauch desselben gewaltig steigern.* In der Besprechung des Vortrags wies C. A. Meissner auf Mittheilungen über Wolframstahl hin, die seiner Zeit im „Journal of the Iron and Steel Institute“ 1898 I S. 506 und II S. 547 erschienen sind.

* „Journal of the Mining Society of Nova Scotia“ 1899—1900, Vol. V. S. 31—33.

M. Delepine beschreibt* ein Verfahren zur Herstellung von reinem Wolfram.

* „Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences“ 1900, 16. Juli, S. 184—187.

Taylor-White-Stahl.

Reuleaux berichtete über den Taylor-Whiteschen Werkzeugstahl.*

* „Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleifses“ 1900, Heft 9. Sitzungsbericht S. 179—189.

Die ersten Vergleichszahlen zwischen Mushet-Stahl und Taylor-White-Stahl.* Eine ausführliche Beschreibung des Verfahrens nach der englischen Patentschrift.** Weitere Mittheilungen über denselben Gegenstand.***

* „American Machinist“ 1900, 16. August, S. 783—784.
** „ „ 1900, 6. December, S. 1169—1170.
*** „Iron Age“ 1900, 2. August, S. 19. „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 17 S. 925—926. „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ 1900, Nr. 48 S. 1666.

Deutsche Patente.

Kl. 49, Nr. 106634, vom 9. August 1898. **Aus einem Gemisch von Roheisen, Stahl- und Flufseisenabfällen, Spiegeleisen, Ferromangan und Aluminium gegossene Schneidwerkzeuge** Heinr. Eckardt in Berlin und Peter Müller in Ingolstadt. „Stahl und Eisen" 1900, S. 962.

II. Nichtmetallische Verbindungen.

Eisencarbonyle.

Nach einer umfangreichen Studie von H. A. Loos und V. Lenter* über die Metallcarbonyle giebt es zwei Eisenkohlenoxyde: $Fe(CO)_5$ und $Fe_2(CO)_7$. Das Eisenkohlenoxyd ist eine starkbrechende Flüssigkeit, die bei 105° siedet und eine sehr hohe Dampfspannung besitzt. Das Gas wird bei 180° zerlegt, wobei es unter Freiwerden von Kohlenoxyd einen glänzenden Eisenspiegel abscheidet. Bei höheren Temperaturen scheidet sich neben Eisen auch viel Kohlenstoff ab. Unter gewissen Umständen wird ein Carbonyl von der Formel $Fe_2(CO)_7$ gebildet, es zersetzt sich schneller an der Luft und ist weniger in organischen Lösungsmitteln löslich als die Verbindung $Fe(CO)_5$. Eisencarbonyl wird dargestellt, indem man Kohlenoxyd über schwach erwärmtes, durch Reduction mit Wasserstoff hergestelltes, feinvertheiltes Eisen streichen läfst. Auch in Gasleitungsröhren, wo Kohlenoxyd mit Eisen in Berührung kommt, wird Eisencarbonyl gebildet und später im Auerbrenner zerlegt, wobei die Glühstrümpfe vom ausgeschiedenen Eisen, das sofort oxydirt, rostbraun gefärbt werden. Auch in Kohlenoxyd, welches in comprimirtem Zustande in Eisencylindern aufbewahrt wurde, konnte Eisencarbonyl nachgewiesen werden. Letzteres soll auch die Ursache für die Bildung von starken Ablagerungen von Eisenoxyd in Hochofengasleitungen sein.

* „The School of Mines Quarterly" 1900, S. 182—191.

Ferrosilicium.

Lebeau beschreibt zwei krystallisirte, im elektrischen Ofen hergestellte Eisensilicide und zwar 1. mit 66,5 Prc. Eisen und 33,3 Prc. Silicium und 2. mit 71 Prc. Eisen und 29 Prc. Silicium.* Ferner berichtet er über das Eisensilicid $SiFe_2$ und über dessen Vorkommen im industriellen Ferrosilicium.**

* „Zeitschrift für angewandte Chemie" 1900, S. 982.

** „Chemiker-Zeitung" 1900, Nr. 85 S. 392.

Herstellung und Verwendung von Ferrosilicium. Durch Reduction eines Eisenminerals und Kieselsäure durch Kohle im elektrischen Ofen erhält man ein Eisensilicid mit 25 bis 50 Theilen Eisen auf 100 Theile Silicium. Die weifse Legirung eignet sich sehr gut für Gufsstücke und nimmt eine schöne Politur an.*

* „L'Industrie électrochim." 1900, S. 43 durch „Chemiker-Zeitung" 1900, Repertorium, Nr. 21 S. 188.

Untersuchungen von A. Carnot und Goutal über Silicium und Chrom im Stahl.*

* „Baumaterialienkunde" 1900, S. 159.

Phosphoreisen.

G. Maronneau hat durch Zusammenschmelzen eines Gemenges von 100 Theilen Phosphorkupfer mit 10 Theilen Eisenfeilspänen im elektrischen Ofen und Lösen der Schmelze in heifser concentrirter Salpetersäure grauweifse, nadelförmige Krystalle von Phosphoreisen Fe_2P erhalten, deren specifisches Gewicht zu 6,57 bestimmt wurde.*

* „Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences" 1900, 5. März, S. 657. — „L'Industrie" 1900, 15. April, S. 346—347.

A. Wieczorek hat sich ein Verfahren patentiren lassen (D. R. P. 111639) zur Herstellung von Phosphoreisen aus phosphorsäurehaltigen Eisenschlacken. Das aus Thomasschlacke gewonnene Eisenphosphin soll dann beim Thomasiren zugesetzt werden, um so auch phosphorarmes Roheisen für diesen Procefs tauglich zu machen.*

* „Zeitschrift für Elektrochemie" 1900, 5. Juli, S. 16—17.

J. E. Stead hat sehr eingehende Untersuchungen über den Einflufs des Phosphors auf die Eigenschaften des Eisens angestellt und über diesen Gegenstand in einem Vortrag vor dem „Iron and Steel Institute" berichtet.* (Vgl. „Stahl und Eisen" 1901, Nr. 1 S. 6 bis 13.)

* „Journal of the Iron and Steel Institute" 1900, II. S. 60—155. — „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 19 S. 1017.

Selen-Eisen.

Bekanntlich verbinden sich die Selendämpfe bei Rothgluth mit Eisen zu Selen-Eisen Fe Se, welches nach Little mit einem Ueberschufs an Selen unter einer Decke von Borax geschmolzen

Fe_2Se_3 giebt. Fabre hat krystallinisches Seleneisen erhalten, indem er das bei der Einwirkung von Selendämpfen auf reinen Eisendraht erhaltene Product mit Eisenfeilspänen zusammenschmolz. Wie Fonzes-Diacon nunmehr nachgewiesen hat,* liefert das Selen bei seiner Vereinigung mit Eisen stets Verbindungen, die reicher an Selen sind, als der Formel Fe Se entspricht. Verfasser hat folgende Verbindungen hergestellt: FeS_2, Fe_2S_3, Fe_3S_4, Fe_7Se_8, Fe Se, dagegen gelang es ihm nicht, die Verbindung Fe_2Se darzustellen.

* „Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie de Sciences" 1900, 18. Juni, S. 1710—1712.

Siliciumcarbid.

F. Lürmann jr. berichtet auf Grund einer Arbeit von F. J. Tone über die Verwendung von Siliciumcarbid in der Stahlfabrication.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 4 S. 207—210.

Der Durchschnittspreis für das Kilogramm Siliciumcarbid (Carborundum) war im Jahre 1899: 0,66 M. Die Erzeugung betrug 884 239 kg.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 20 S. 1067.



P. Materialprüfung.

I. Mechanische Prüfung.

1. Prüfungsverfahren.

Ch. Frémont beschrieb in einem Vortrag vor dem internationalen Congrefs in Paris ein neues Verfahren der Materialprüfung. Auszug daraus.*

* „Revue de Méchanique" 1900, 31. October, S. 421—457.

In einem Vortrag über die rationelle Durchführung der Materialprüfung auf Grund des Gesetzes der Kraftvermittlung und der inneren Reibung bespricht A. Rejtö die Form der Versuchsstücke, die Ausführung der Versuche und die Bestimmung der charakteristischen Eigenschaften. Die Abhandlung * bildet die Ergänzung einer früheren Arbeit des Verfassers und ist noch nicht abgeschlossen.

* „Baumaterialienkunde" 1900, S. 306—310; 337—340; 353—357; 385—388; 404—409.

Unter dem Titel: „Entspricht das zur Zeit übliche Prüfungsverfahren bei der Uebernahme von Stahlschienen seinem Zwecke?" veröffentlicht Dominik Miller* eine Entgegnung gegen die von Martens** veröffentlichte Kritik seiner früheren gleichnamigen Arbeit in der „Baumaterialienkunde" 1899 Heft 9 bis 12.

* „Baumaterialienkunde" 1900, S. 161—163; 179—185; 195—199.

** „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 6 S. 302—310; Nr. 7 S. 369—377.

A. Martens: Ueber die Prüfung der Schneidewerkzeuge.*

* „Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleifses" 1900, Aprilheft, S. 140—148.

Prüfung der Stahlcylinder für comprimirte Gase.*

* „The Engineer“ 1900, 1. Juni, S. 572.

Härteprüfung.

W. J. Keep beschreibt eine Vorrichtung zur Härteprüfung mit selbstthätiger Registrirvorrichtung.*

* „Iron Age“ 1900, 13. December, S. 16—19.

Härtebestimmung nach J. A. Brinell.*

* „Baumaterialienkunde“ 1900, S. 276—280; 294—297; 317—320 364—367; 392—394; 412—415.

Einige Bemerkungen zu der vorstehenden Arbeit macht Busse.*

* „Baumaterialienkunde“ 1900, S. 415—416.

O. Vogel: Ueber Härtebestimmung.*

* „Prometheus“ 1900, 17. October, Nr. 575 S. 33—35; 24. October Nr. 576 S. 51—55.

Prüfung der Hartgufsräder.

Die Prüfung der Hartgufsräder für Eisenbahnfahrzeuge erfolgt in den verschiedenen Ländern nach verschiedenen Grundsätzen. In Deutschland werden die Räder auf Holzunterlagen wagerecht gelagert. In die Nabenbohrung wird eine aus 4 Segmentstücken bestehende Büchse geschoben, die im Inneren auf je 2 cm Länge um 0,1 cm verjüngt ist. Ein genau in die Büchse passender Stahldorn von quadratischem Querschnitt wird in die Büchse eingetrieben; bei den Rädern mit einer Nabenbohrung von 14,5 cm geschieht dies durch 6, bei denen mit 13 cm durch 5 Schläge mit einem 200 kg schweren Bären, die nacheinander aus 1,5; 2; 2,5; 3; 3,5 und 4 m Höhe erfolgen. (Vorschrift der deutschen Eisenbahnverwaltungen. Vgl. hierzu: A. Martens: Handbuch der Materialienkunde. S. 167.) Die Oesterreichisch-Ungarische Staatsbahn schreibt vor: Das Rad ist senkrecht auf eine schwere eiserne Fundamentplatte von 1220 mm Durchmesser und 200 mm Dicke zu stellen, welche auf einem $1^1/_2$ m tiefen Steinfundament ruht. Ein Fallgewicht von 215 kg wird aus zunehmender Höhe (mit 1 m beginnend und um je $^1/_2$ m steigend bis zu 6 m Höhe) auf das Rad fallen gelassen. Das

Rad mufs 8 Schläge aushalten ohne in zwei oder mehrere Stücke zu zerbrechen. Die Belgische Staatsbahn macht ähnliche Vorschriften, nur ist das Fallgewicht 1000 kg schwer und die Fallhöhe beginnt mit $^1/_2$ m. Das Rad mufs 5 Schläge aushalten ohne in Stücke zu gehen. Die „Pennsylvania Railroad“ geht bei ihren Untersuchungen ganz anders zu Werke. Das Rad wird flach in Formsand gelegt und mit gewöhnlichem Formsand eine Ringform von $1^1/_2$ Zoll = 38 mm Breite und 4 Zoll = 100 mm Tiefe darum geformt. Die Laufflăche des Rades mufs die eine Wand der Form und der Radkranz den Boden derselben bilden. Die Form wird nun mit geschmolzenem Roheisen gefüllt und nach zwei Minuten nachgesehen, ob das Rad gesprungen ist oder nicht. Soll das Rad die Probe bestehen, dann darf es nicht springen und eventuell entstandene Risse dürfen sich nicht durch die Laufflăche ausdehnen. Nach den Vorschriften der „American Master Car Builders“ sind Schlagversuche vorgesehen, bei denen ein 63 kg schwerer Fallbär aus 3,65 m Höhe herabfällt.*

* „Iron and Coal Trades Review“ 1900, 4. Mai, S. 835—836.

Schmiedeprobe.

Nach Hjalmar Braune* führt man die Schmiedeprobe in Neuberg in folgender Weise aus. Ein Probe-Ingot von etwa 200 mm Länge und 70 mm im Quadrat wird unter einem kleinen Dampfhammer zu einer Stange von 30 mm im Quadrat ausgeschmiedet. Die Schmiedeprobe umfafst 1. eine Rothbruchprobe, 2. eine Biegeprobe und 3. eine Härtungsprobe. Für die Rothbruchprobe wird der Stab auf 6 × 25 mm Querschnitt ausgeschmiedet, sodann eingehauen und gebogen (siehe Abb. 71). Dies wird dreimal gemacht und zwar zuerst bei Weifsgluth, dann

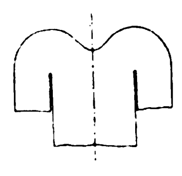


Abb. 71.

bei Rothgluth (eigentliche Rothbruchprobe). Bei der Biegeprobe wird ein Stab von 14 bis 18 mm im Quadrat ausgeschmiedet,

* „Bihang till Jernkontorets Annaler“ 1900, S. 261—264.

welcher nach dem Abkühlen auf dem Ambofs gebogen wird. Nach dem Biegungswinkel, bei welchem der Bruch eintritt, bestimmt man die Festigkeit. Die Härtungsprobe wird mit einem Stabe von 10 mm im Quadrat und 600 mm Länge ausgeführt, den man in Wasser von 12 ° C. härtet. Da das Härten von verschieden hartem Stahl bei verschiedenen Temperaturen erfolgen mufs, so wird zuerst eine Vorprobe gemacht. Während des Härtens selbst beobachtet man, wie die feine Oxydschicht abspringt; der Stahl ist um so feiner, je weniger davon übrig bleibt. Aus dem Bruchaussehen wird dann auf die Härte des Stahles geschlossen. Folgende Zusammenstellung zeigt die in Neuberg übliche Klassification des Martinmaterials. Die

Material	Nr.	Streckgrenze kg/qmm	Bruchgrenze kg/qmm	Contraction %	Dehnung %	Kohlenstoff %	Verwendung	Anmerkung
Stahl	I	50 – 60	95—110	5—20	5—10	über 0,9	Härteste Werkzeuge, wie: Meifsel, Fräser, Messer, Ambosse, Walzen, Prefsringe etc.	Kann in Oel gehärtet werden. Läfst sich bei Beachtung gewisser Vorsichtsmafsregeln schweifsen.
Stahl	II	40—55	80—100	10—35	8—13	0,6—0,9		
Stahl	III	33 – 48	70—90	15—40	10—15	0,5—0,9	Federn, Schneideisen, Sägeblätter, Steinbohrer, Meifsel, Gewehrläufe, Radreifen, Ambosse	Läfst sich sehr gut härten und leicht schweifsen.
Stahl	IV	25—40	55—75	20—45	10—20	0,3—0,5	Werkzeuge f. Holzbearbeitung, Draht für Förderseile, härtere Maschinentheile, Sensen, Radreifen, Achsen etc.	dito
Stahl	V	22—30	45—60	30—50	15—20	0,25—0,45	Maschinentheile, b. denen besondere Steifheit verlangt wird, wie z. B. Achsen, Kurbelstangen, Kurbeln, Dampfkesselbleche von grofser Festigkeit etc.	Ist noch etwas härtbar, schweifst leicht.
Eisen	VI	18—25	40—50	40—60	18—27	0,20—0,25	Dampfkesselbleche, Achsen, Maschinentheile, Brücken- u. Schiffbaumaterial	Schweifst sehr leicht, ist nicht härtbar
Eisen	VII	14—18	34—45	56—70	25—35	0,10—0,20	Weichste Sorte von Kessel- und Druckblech, Nieten und Maschinentheile, v. denen der höchste Grad von Dehnbarkeit verlangt wird. Ersatz für Schmiedeisen.	Läfst sich mit der gröfsten Leichtigkeit schweifsen, nicht härtbar.

Qualitätszahlen gelten für ungehärtete Walzerzeugnisse, bezogen auf 200 mm Mefslänge.



Normalproben.

Die Herstellung von Normalproben für Giefsereiroheisen ist eingehend beschrieben.*

* „Journal of the American Foundrymen's Association" Vol. IX part I Auszug daraus in „Engineering" 1900, 31. August, S. 281—282.

Prüfungsmaschinen.

Die auf der Pariser Weltausstellung ausgestellt gewesenen Materialprüfungsmaschinen sind beschrieben.* Frankreich ist nur schwach, Deutschland gar nicht vertreten gewesen. Von amerikanischen Maschinen sind besonders jene von Tinius Olsen, u. a. eine 50 000-kg-Zerreifsmaschine zu erwähnen. Die Maschinenfabrik Vulkan in Budapest hatte eine verticale Zerreifsmaschine System Pfaff für 100 000 kg Maximalleistung ausgestellt. In der belgischen Abtheilung war eine 50 000-kg-Zerreifsmaschine von Valère Mabille für lange Probestäbe (bis etwa $2^1/_2$ m).**

* „Baumaterialienkunde" 1900, S. 217—220.
** „Engineering" 1900, 8. Juni, S. 761.

Röhrenprüfung.

Bei Röhren erstrecken sich die Abnahmeprüfungen im allgemeinen auf die Controle der Abmessungen und des Aussehens der Röhren, ferner auf die Feststellung der Qualität des Materials in denselben und schliefslich auf die Prüfung ganzer Röhren mit innerem Druck. Diegel bespricht diese einzelnen Untersuchungsarbeiten und theilt im Anschlufs daran die Marine-Vorschriften für die Abnahme von Röhren mit.*

* „Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleifses" 1900, Nr. 10 S. 413—439.

Zur Untersuchung der Innenwände von Röhren dient der optische Apparat von Secrétan und

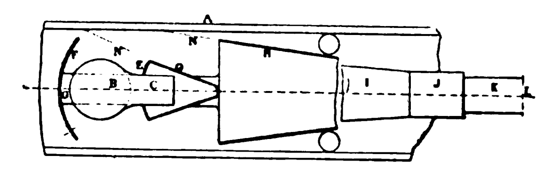


Abb. 72.

Vinsonneau. In einer abgeänderten Form besteht derselbe aus einer elektrischen Lampe B (Abb. 72), die bei C an dem Konus O

befestigt ist, der seinerseits wieder an dem Rohr H J sitzt. Letzteres trägt einen parabolischen Spiegel F, welcher die Lichtstrahlen gegen die Innenwand N des zu prüfenden Rohres A wirft, J K L stellt schematisch gezeichnet den eigentlichen optischen Apparat vor. In der Quelle * ist dieser und der Originalapparat und seine Anwendung näher beschrieben.

* „Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale" 1900. Aprilheft, S. 526—529.

2. Lieferungsvorschriften.

W. R. Webster besprach in einem Vortrag vor dem Pariser „Internationalen Congrefs für die Methoden der Materialprüfung" die internationalen Lieferungsvorschriften und Prüfungsmethoden vom Standpunkte eines amerikanischen Ingenieurs.*

*Iron Age" 1900, 9. August, S. 9.

A. L. Colby erstattete auf demselben Congrefs einen Bericht über die amerikanischen Normal-Vorschriften, Probestücke und Prüfungsmethoden für Eisen und Stahl.* Ueber denselben Gegenstand hielt er einen Vortrag vor dem „Iron and Steel Institute".**

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 18 S. 974—976.
** „Journal of the Iron and Steel Institute" 1900, II. S. 215—243.

Internationale Normal-Lieferungs-Vorschriften für Eisen und Stahl.*

* „Colliery Guardian" 1900, Nr. 2065 S. 165—168.

W. G. Scott: Lieferungsvorschriften der J. J. Case Threshing Machine Company für Giefsereimaterialien: Roheisen, Koks und Formsand.*

* „The Foundry" 1900, November- und Decemberheft,

A. L. Colby berichtet über Lieferungsvorschriften für Eisenbahnschienen in Amerika.* Aus einer Zusammenstellung von 41 verschiedenen Lieferungsvorschriften geht hervor, dafs bei 63 Prc. derselben ein gewisser Kohlenstoffgehalt vorgeschrieben und meistens ein Spielraum von 0,1 bis 0,15 Prc. gegeben ist. In Amerika geht man von dem Grundsatz aus, dafs der Kohlenstoffgehalt mit dem Schienenprofil zunimmt.

* „Proceedings of the American Society of the Civil Engineers" 1900, Vol. XXVI Nr. 6, S. 768—772.

Bezüglich des Phosphor- und Schwefelgehaltes schreiben 32 Prc. der Vorschriften einen Maximalgehalt von 0,06 Prc. vor. Die amerikanischen Schienen haben meist 0,10 Prc. Phosphor und haben sich sehr gut bewährt. Die Grenzen für den Siliciumgehalt sind 0,06 und 0,25 Prc., für Mangan 0,40 und 1,20 Prc. Colby erörtert sodann die Art der Probenahme und die mechanische Prüfung. Er ist der Ansicht, dafs in Lieferungsbedingungen, bei denen die chemische Zusammensetzung vorgeschrieben sei, das Vorschreiben von Zugfestigkeit und Dehnung überflüssig wäre.

Die von der amerikanischen Abtheilung des Internationalen Materialprüfungsverbandes aufgestellten Lieferungsvorschriften für Eisenbahnschienen, Bauwerksflufseisen, Brücken- und Schiffbaumaterial.*

* „Iron Age" 1900, 1. November, S. 17—21.

H. Souther: Lieferungsvorschriften für Brückenmaterial. Verfasser schlägt für Bleche aus saurem Material vor:*

Phosphorgehalt . . .	unter	0,08 %
Schwefelgehalt . . .	„	0,07 „
Mangangehalt	„	0,90 „

Für Bleche aus basischem Material:

Phosphorgehalt . . .	unter	0,04 %
Schwefelgehalt . . .	„	0,04 „
Mangangehalt	„	0,90 „

Für Augenstäbe:

Phosphorgehalt . . .	unter	0,04 %
Schwefelgehalt . . .	„	0,04 „
Kupfergehalt	„	0,10 „
Mangangehalt	0,03—0,06	„

* „Iron Age" 1900, 11. October, S. 26.

Frahm: Lieferungsbedingungen für die Stahlformgufsconstructionen der Alexanderbrücke in Paris.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 17 S. 892—899; Nr. 18 S. 942—947.

C. A. Meifsner besprach in einer Versammlung der „Mining Society of Nova Scotia" die Lieferungsvor-

schriften für gufseiserne Gas- und Wasserleitungsröhren.*

* „Journal of the Mining Society of Nova Scotia" 1899—1900, Vol. V S. 47-54.

II. Mikroskopie.

Mikroskopische Metallographie.

G. Charpy bespricht einige der wichtigsten Fortschritte dieses neuen Gebietes.*

* „Zeitschrift für angewandte Chemie" 1900, S. 912—913.

Unter dem Titel Praktische Metallographie hat J. E. Stead vor der „Cleveland Institution of Engineers" einen Demonstrations-Vortrag gehalten, in welchem er die Vorbereitung der Probestücke, das Poliren der Metallflächen, das Aetzen von Eisen- und Stahlproben, die Mikroskopie und Photographie an praktischen Beispielen vorführte. Der Wortlaut des Vortrags und die Abbildungen sind abgedruckt in den Verhandlungen des obengenannten Vereins. Ein Auszug daraus.*

* „The Metallographist" 1900, Nr. 3 S. 220—244.

Ein neues Metallmikroskop beschreibt Le Chatelier. Der Apparat ist so eingerichtet, dafs die zu untersuchende Probe oberhalb des Objectivs gebracht wird, wodurch die Prüfung sehr dicker Metallstücke an ihren verschiedenen Stellen ermöglicht wird, wie z. B. die des ganzen Schnittes einer Schiene.*

* „Zeitschrift für angewandte Chemie" 1900, S. 913.

Osmond und Gartaud empfehlen* eine 2 procentige Ammoniumnitrat-Lösung als Ersatz für Süfsholzextract zum Aetzen von Eisenschliffen. Es lassen sich damit die verschiedenen Gefügetheile feststellen, und zwar Perlit durch die ungleiche Tiefe der Aetzung seiner beiden Bestandtheile, Sorbit durch eine zwischen hellgelb bis dunkelbraun liegende Färbung. Troostit durch seine gelben, braunen und blauen ineinandergehenden Bänder. Martensit durch seine charakteristischen Nadeln, die

* „The Metallographist" 1900, Nr. 1 S. 1—3.

um so ausgeprägter erscheinen, je weniger Kohlenstoff im Metall ist. Ferrit durch seine Theilung in Körner und das ungleichartige Aussehen seines Korns. Austenit und namentlich Cementit werden nicht angegriffen. Auch das Ammoniumnitratverfahren hat seine gewissen Schwierigkeiten, da sich leicht eine Oxydhaut bildet, die abgerieben werden mufs, u. s. w. Zur Unterscheidung von Austenit und Martensit wird vorgeschlagen, das Metall in eine 10 procentige Lösung von Ammoniumchlorid zu tauchen und mit dem + Pol einer Chromsäure-Batterie zu verbinden, den — Pol aber mit einem Platinblech. Die Probe mufs alle 10 Secunden nachgesehen werden, bis die gewünschte Aetztiefe erreicht ist. Sehr stark verdünnte Salzsäure kann ebenfalls verwendet werden. In beiden Fällen färbt sich der Martensit zuerst gelb, dann braun und schliefslich schwarz.

Kleingefüge.

Das Kleingefüge des Eisens und Stahles bespricht J. O. Arnold in einem Vortrage vor der „British Association for the Advancement of Science, Mechanical Section".* Die Mikroskopie ist nur als ein Hülfsmittel zu betrachten und hat nur dann wirklichen Werth, wenn der Stahl daneben auch auf seine chemische Zusammensetzung und seine mechanischen Eigenschaften untersucht wird. Neben dem Eisen können an Beimengungen direct nur der Kohlenstoff und der Schwefel durch die mikroskopische Untersuchung (als Carbide und Sulfide) festgestellt werden. Phosphor, Silicium, Chrom, Nickel, Wolfram u. s. w. dagegen können nur indirect durch ihren Einflufs auf das Eisencarbid und die Krystallisation der Masse erkannt werden. Bei 1100 ° C. (Gelbgluth) scheiden sich die Elemente des Stahles in bewegliche und unbewegliche. Zu den ersteren gehören: Kohlenstoff, Schwefel, Phosphor und Nickel. Zu den unbeweglichen gehören Mangan und Silicium. Es ist nicht bekannt, ob die unbeweglichen Elemente in Verbindung mit Eisencarbid oder Sulfid auch beweglich werden. Der allmähliche Uebergang von reinem Eisen in Stahl wird an einer Reihe von Abbildungen gezeigt. Verfasser bespricht den Einflufs des Ausglühens auf das Gefüge sowohl als auch auf die Festigkeitseigenschaften, ferner den Einflufs des Mangans, Schwefels u. s. w.

* „The Metallographist" 1900, Nr. 4 S. 267—275.

Ueber die Krystallographie des Eisens hat Osmond eine sehr umfangreiche Abhandlung geschrieben.* Er behandelt darin nicht nur die Structur des α-, β- und γ- Eisens, sondern auch des Nickel- und Manganstahls, sowie des Cementits. Eine zweite Arbeit über denselben Gegenstand hat er gemeinschaftlich mit G. Cartaud veröffentlicht.**

* „Annales des Mines" 1900, Nr. 1 S. 110—165. Daraus: „The Metallographist" 1900, Nr. 3 S. 181—219.

** „Annales des Mines" 1900, Augustheft. (Auch als Sonderabzug unter dem Titel „Sur la Cristallographie du Fer" bei Ch. Dunod in Paris erschienen, mit 42 Seiten Text und 5 Lichtdruck-Tafeln).

E. Heyn und K. Glinz: Zur Beurtheilung des Roheisens nach dem Kleingefüge.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 1 S. 36—39; Nr. 2 S. 100.

J. E. Stead hat eine Reihe von Mikrophotographien von phosphorhaltigem Roheisen, grauem und weifsem, veröffentlicht.*

* „Journal of the Iron and Steel Institute" 1900, Bd. II. S. 61—146. „The Metallographist" 1900, Nr. 4, S. 261—266.

E. Heyn berichtet über die Verwendbarkeit der Metallmikroskopie für die Prüfung der Werkzeugstähle.* (Vgl. „Stahl und Eisen" 1901, Nr. 18, S. 977 bis 980.)

* „Mittheilungen aus den Königlich technischen Versuchsanstalten zu Berlin" 1900, Nr. 4. S. 191—202.



Abbildung 73.

Obenstehende, von F. C. Lau aufgenommene Photographie * (Abb. 73) zeigt die Mikrostructur eines Stahlstabes

* „The Metallographist" 1900, Nr. 3 S. 244—247.

mit 2,4 Prc. C, der an einem Ende bis zum Schmelzen erhitzt und dann in Wasser abgelöscht wurde. Die Martensitnadeln sind deutlich sichtbar. Die weifsen Flächen sind Cementit. Ein anderer Stahl mit 2,29 Prc. Kohlenstoff, 5,63 Prc. Wolfram, 0,53 Prc. Chrom, 1,87 Prc. Mangan, 0,50 Prc. Silicium und 0,04 Prc. Phosphor in gleicher Weise behandelt, zeigt nach dem Poliren und Aetzen eine völlig verschiedene Structur. Der Schliff zeigt lauter unregelmäfsige, rundliche Körner mit vielen weifsen Flächen dazwischen, die wahrscheinlich Cementit sind.

Michel Levitzky: „Mikroskopische Untersuchung gewisser weifser Streifen an Röhren und Cylindern aus Stahl vom Stahlwerk Obukhow.“ Verfasser bespricht zu Beginn seiner Abhandlung * die einzelnen bei der mikroskopischen Untersuchung von Stahlschliffen bemerkbaren Bestandtheile: Ferrit, Perlit, Cementit und Martensit. Häufig beobachtet man auf abgedrehten schweren Stahlwellen schmale matte Streifen. Nach Tschernov erscheinen sie insbesondere dann, wenn ein Schmiedestück beim Ausschmieden eine zweite Hitze erhält und nur ein Theil desselben unter dem Hammer bearbeitet wird. Sie treten namentlich in jener Zone auf, welche zwischen dem wieder erwärmten und dem kaltgebliebenen Metall liegt. Wenn man diese Zone neuerdings erhitzt und das Stück dann wiederum auf die Drehbank bringt, erscheinen die erwähnten, zuerst von General Kalakoutzky beobachteten matten Streifen nicht mehr. Auf dem Stahlwerk Obukhow hat man diese Erscheinung ebenfalls beobachtet. Beim Abdrehen einiger in Oel gehärteter Kanonen hat man runde und ovale matte Flecke bemerkt, die nach Ansicht des Verfassers auf anhaftende Schlackenpartien zurückzuführen sind: infolge der geringen Wärmeleitung der Schlacke hat der Stahl an den von ihr bedeckten Stellen Gelegenheit, langsam zu erkalten und sein Gefüge zu ändern. In Stahlwerken, wo man die Blöcke in einer Withworthschen Presse comprimirt, machte man die Beobachtung, dafs die aus solchen Blöcken hergestellten Rohre an ihrer ganzen Oberfläche lange schmale Streifen zeigen, die von einem Ende bis zum andern gehen. Die Streifen sind fast parallel, egal glänzend und von gleichem Aussehen; nur

* „Revue universelle des Mines, de la Metallurgie etc.“ 1900, Januarheft, S. 65—82.

ihre Zahl schwankt bei den verschiedenen abgedrehten Rohren. An manchen derselben findet man nur 2 bis 3 schwache Streifen, an anderen steigt ihre Zahl bis 30. Es liegt auf der Hand, dafs, wenn ihrer Entstehung thermische Ursachen zu Grunde liegen würden, sie bei einem zweiten Ausglühen verschwinden müfsten. Dies ist indessen nicht der Fall. Um der Sache auf den Grund zu kommen, hat Ingenieur Rzeszotarsky ein Kanonenrohr ausgewählt, welches 16 solcher Streifen zeigte. Er erhitzte dasselbe auf 800°, härtete es in Oel und brachte es auf die Drehbank. Von den 16 Streifen waren nur noch 10 sichtbar. Nun wurden zwei Scheiben von 100 bezw. 20 mm Dicke von dem Rohr abgeschnitten, erhitzt und unter dem Hammer zusammengestaucht, in der Erwartung, dafs die Fehler in der Structur des Metalles dadurch sichtbarer werden, was indessen nicht eintrat. Aus der zweiten Scheibe stellte Rzeszotarsky 10 Probestücke her, deren jedes einen weifsen Streifen enthielt. Nach dem Poliren konnte man an 8 Stücken nichts von dem Streifen bemerken. Bei den zwei anderen sah man einen schmalen Streifen, der nach nochmaligem Poliren auch fast verschwand, so dafs man nur noch bei schief auffallendem Licht ein helles Band wahrnahm. Aus diesem Verhalten schliefst der Verfasser, dafs die weifsen Streifen von einer Legirung von besonderer Zusammensetzung herrühren, die zwischen den Partikeln des Muttermetalls eingelagert und mit diesen ganz innig verschweifst ist; die Ausscheidung kann nur während des Erstarrens des Blockes zur Zeit seiner Compression erfolgt sein.

Um dies zu beweisen, wählte Verfasser einen comprimirten Block von 2376 kg Gewicht aus, an dessen Oberfläche man 30 parallele Längsrippen bemerken konnte, die den in das Innere der Coquille eingesetzten Segmenten entsprachen. Der Block wurde abgedreht. Nachdem man den ersten Span weggenommen hatte, sah man an der Oberfläche 24 weifse Längsrippen, von denen sich 16 unmittelbar unter den Rippen befanden, während die übrigen 8 in den Zwischenräumen waren. Ihre Breite war sehr verschieden, doch ging sie nie über 3,2 mm hinaus. Nachdem man noch eine zweite Lage von 12,7 mm Dicke abgedreht hatte, verschwanden die meisten der bisherigen Streifen, dagegen erschienen mehrere neue am Fufsende des Blockes. Nachdem man eine dritte Schicht abgedreht hatte, verschwanden die unteren

Streifen fast ganz, und nur in der mittleren Zone blieben noch etwa 10 Stück.

Von einigen der breitesten Streifen wurden nach dem Abdrehen der ersten Lage ganz dünne Drehspäne genommen. Sie ergaben bei der Analyse: 1,12 Prc. Kohlenstoff, 1,3 Prc. Silicium, 0,4 Prc. Mangan. Drehspäne von dem übrigen Metall ergaben: 0,66 Prc. Kohlenstoff, 0,12 Prc. Silicium, 0,4 Prc. Mangan. Die weifsen Streifen ergaben nach dem Abdrehen der zweiten Lage: 1,0 Prc. Kohlenstoff, 0,12 Prc. Silicium, 0,41 Prc. Mangan.

Man hat hierauf einen zweiten Versuchsblock hergestellt, bei dem die Längsrippen, 24 an der Zahl, noch deutlicher sichtbar waren, und bei welchem sich einige der letzteren bis 20 mm über die Blockoberfläche erhoben (vgl. Abb. 74). (Man hat dies dadurch erreicht, dafs man einzelne der Segmente, welche die Innenwand der Coquille bilden, entfernte.)

Nachdem man eine 6,3 mm dicke Schicht abgedreht hatte, bemerkte man die bekannten weifsen Streifen. Abb. 75 zeigt den Cylinderumfang abgewickelt und die entsprechenden Längsrippen

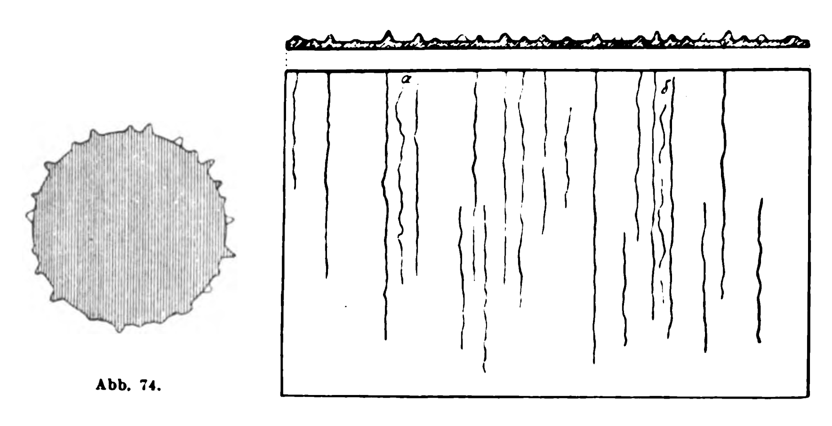


Abb. 74.

Abb. 75.

im Querschnitt. Je gröfser die Rippe ist, um so breiter ist auch der correspondirende Streifen. Die Analyse einer Rippe ergab 0,68 Prc. Kohlenstoff, während das normale Metall des Blockes nur 0,37 Prc. enthielt. Beim fortgesetzten Abdrehen der Welle verschwanden die Streifen nach und nach; zwei Streifen gingen

bis zu einer Tiefe von zwei Zoll = 50,8 mm (nicht 609,6 mm, wie irrthümlich in der Quelle angegeben!).

Verfasser erklärt die Entstehung der Längsrippen an den comprimirten Blöcken wie folgt: In der Zeit zwischen dem Giefsen und Compriniren des Blockes bildet der Stahl eine feste Kruste, die den noch flüssigen Kern umschliefst. Beim Pressen dehnt der flüssige Stahl die Kruste aus und diese drückt ihrerseits wiederum gegen die Thonauskleidung der Coquille. An jenen Stellen, wo die einzelnen Segmente der Coquillenauskleidung nicht scharf aneinander stofsen, giebt der Thon nach, indem er die Spalte ausfüllt, die Stahlrinde wird nachgedrückt und bildet so die Längsrippen. Bei weiterem Pressen reifst die Rinde, und die Spalte füllt sich mit dem noch flüssigen Metall. Da das Ganze bei sehr starkem Druck, hoher Temperatur und bei Abwesenheit aller oxydirenden Elemente vor sich geht, so ist es natürlich, dafs das flüssige Metall, welches die Spalten ausfüllt, mit dem minderflüssigen Metall des eigentlichen Blockes vollkommen zusammenschweifst. Die Stahlrinde, die jetzt in die einzelnen Segmentfugen eingeprefst ist, kann sich während der Abkühlung des Metalles nicht frei zusammenziehen; es können sich daher neue Risse bilden, die wiederum mit flüssigem Metall ausgefüllt werden. Will man daher derartige Risse vermeiden, so mufs man die einzelnen Segmente, welche die innere Auskleidung der Coquille bilden, genau aneinander passend einsetzen.

Die Umwandlung des Kleingefüges durch Formänderung im kalten Zustand und darauf folgendes Ausglühen behandelt E. Heyn.* Die Metallographie hat gezeigt, dafs unsere Metalle und Legirungen sich nur in den seltensten Fällen unmittelbar aus den Molecülen aufbauen, also homogen sind, dafs sie vielmehr in der Regel ein Haufwerk meist erst unter dem Mikroskop wahrnehmbarer Theilchen darstellen, die ihrerseits als abgegrenzte Gruppen unzähliger, gesetzmäfsig angeordneter Molecüle aufzufassen sind. Diese Molecülgruppen werden als Gefügeelemente bezeichnet. Benachbarte Gefügeelemente können Molecüle gleicher Art enthalten, deren Anordnung aber von Element zu Element verschieden sein kann. Die einzelnen Gefügeelemente unterscheiden sich hier nicht

* „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure" 1900, S. 433 und ff.

chemisch, wohl aber physikalisch. Ferner kann der Fall eintreten, dafs benachbarte Gefügeelemente aus verschiedenartigen Molecülen zusammengesetzt sind, dann tritt zur physikalischen auch noch eine chemische Verschiedenheit hinzu. Aufgabe der Metallographie ist es nun, zunächst Zahl, Art und Eigenschaften der einzelnen Gefügeelemente festzustellen und den Zusammenhang dieser Factoren mit den Eigenschaften der Metalle und Legirungen zu ergründen.

Verfasser behandelt zunächst die Metalle Eisen und Kupfer. Für uns hat nur das Eisen Interesse. Das Kleingefüge desselben zeigt eine gewisse Aehnlichkeit mit dem Gefüge des Marmors. Reines Eisen besteht aus lauter kleinen Eisenkörnchen (Ferritkörnern), welche meist mikroskopisch klein, in einzelnen Fällen aber auch mit freiem Auge erkennbar sind. Sie besitzen alle Eigenschaften der Krystalle, wenn ihnen auch das rein äufserliche Merkmal der Begrenzung durch ebene Flächen mit constanten Kantenwinkeln abgeht. Ihre Begrenzungsflächen sind mehr oder weniger regellos, bedingt durch das gegenseitige Ineinanderwachsen benachbarter Krystallkörnchen.

Zur Untersuchung des Gefüges werden die betreffenden Stücke eben abgeschliffen, polirt und geätzt. Nun ist es eine Thatsache, dafs auf allen krystallographisch gleichwerthigen Flächen das Aetzgefüge (d. h. das Aneinanderreihen der Aetzfiguren) das gleiche ist, während es auf krystallographisch verschiedenen Flächen auch verschieden ist. Derartige Untersuchungen haben gezeigt, dafs reines Eisen aus einzelnen Krystalltheilchen von Eisen (Ferrit) besteht. Tritt zum Eisen noch Kohlenstoff, so verändert sich das Kleingefüge. Längs der Grenzen der Ferritkörner wird ein neues Gefügeelement sichtbar, das den Namen Perlit erhalten hat. Es ist dies ein äufserst inniges, erst bei stärksten Vergröfserungen auflösbares Gemenge von dünnen Ferritlamellen und noch dünneren Lamellen einer chemischen Verbindung des Eisens mit Kohlenstoff (Fe_3C), die den metallographischen Namen Cementit führt. Bis zu einem Kohlenstoffgehalt von 0,8 Prc. besteht das Gefüge des gekohlten Eisens aus Ferrit-Krystallkörnern und aus mit dem Kohlenstoffgehalt zunehmenden Mengen von Perlit. Bei etwa 0,8 Prc. Kohlenstoff ist nur noch Perlit vorhanden; die Ferritkrystallkörner sind verschwunden. Es ist klar, dafs die Gröfse der oben erwähnten

Krystallkörner für gewisse Eigenschaften der Metalle von Bedeutung sein mufs. Ihre Gröfse ist aber bei gleichbleibender chemischer Zusammensetzung durch die verschiedenartige Behandlung bedingt, der das betreffende Stück ausgesetzt gewesen ist.

Um für die durchschnittliche Gröfse dieser Körner vergleichbare Zahlenwerthe zu ermitteln, verfährt man wie folgt. Es bestehe z. B. das Gefüge eines Eisenschliffes (Abb. 76) vorwiegend aus Ferritkörnern, mit dazwischen eingebettetem, schwarz gezeichnetem Perlit. Durch Aetzung (z. B. mit Kupferammonchlorid 1 : 10)



Abb. 76.

wird auf den Ferritflächen das Aetzgefüge entwickelt. Bei verhältnifsmäfsig schwacher Vergröfserung (100 bis 350) wird mit einem Zeichenprisma das bei dieser Vergröfserung Sichtbare in seinen Umrissen festgelegt. In diesen Vorrifs, der ein grofses Gesichtsfeld darstellt, werden nun unter Beobachtung mittels starker Vergröfserung, die das Aetzgefüge klar hervorbringt, die dadurch erkennbaren Korngrenzen eingezeichnet. Alsdann mifst man mit dem Planimeter die Gesammtfläche der Zeichnung, zieht die vom Perlit eingenommene Fläche ab und dividirt den Rest der Fläche, der dem Ferrit entspricht, durch die Zahl der Ferritkörner. Die so gewonnene Zahl ergiebt die durchschnittliche Fläche eines Ferritkornes. Als Einheit nimmt Heyn meist 10^{-6} qmm $= 1\ \mu^2$. Dieses Flächenmafs ist gleichzeitig ein Mafsstab für das durchschnittliche Volumen der Körner. Die so erhaltenen Zahlen für die durchschnittliche Korngröfse sind frei von Willkür. Die aus den Brucherscheinungen abgeleitete bezw. geschätzte Korngröfse ist nicht gleichbedeutend mit der nach obigem Verfahren ermittelten.

Es ist als sicher anzunehmen, dafs die eigentliche, metallographisch ermittelte Korngröfse von mafsgebendem Einflufs auf die Gröfse und die Art des Bruchkorns ist, doch werden auf letztere auch noch andere Einflüsse einwirken.

Formveränderungen, die in kaltem Zustande ausgeführt werden, werden sich in Veränderungen des Kleingefüges wiederspiegeln und namentlich die Gestalt der Körner, deren Gröfse und Anordnung beeinflussen.

Verfasser zeigt an verschiedenen Beispielen, dafs man imstande ist, sich Aufklärung über die inneren Vorgänge, über die Vertheilung der Spannungen u. s. w. bei der Deformation von Metallen zu verschaffen, indem man die geätzten Längs- bezw. Querschliffe mikroskopisch untersucht.

In einem Falle wurde auch versucht, die Erscheinungen der Fliefsfiguren, wie sie bei Zerreifsstäben auftreten, näher zu verfolgen. Verfasser kommt zu der von Martens und Kirsch schon früher ausgesprochenen Annahme, dafs bei Beginn des Fliefsens die Spannungen nicht über die ganze Länge des Stabes gleichmäfsig vertheilt sind, sondern dafs periodisch stärkere und schwächere Spannungen abwechseln.

Nach einer sehr lesenswerthen Betrachtung über die Gesetze der Formveränderung von Krystallen und deren Verwerthung in der Metallographie, bespricht Verfasser im zweiten Theil seiner

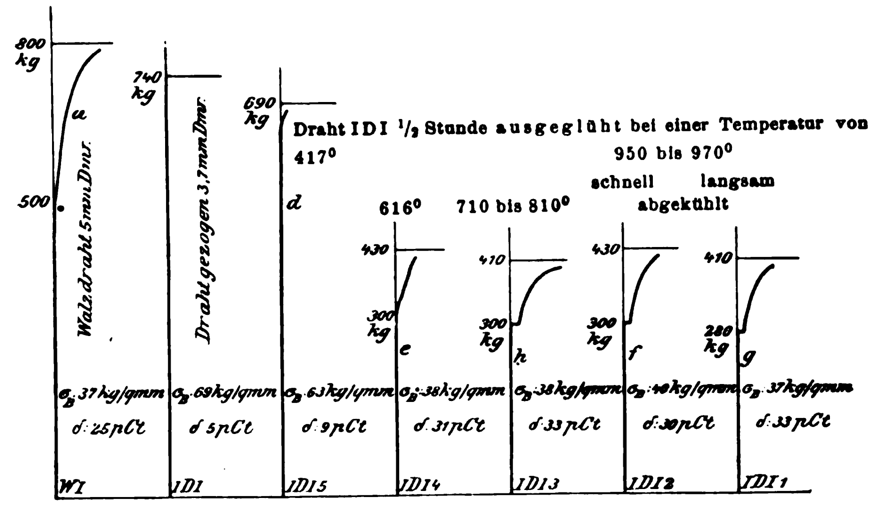


Abbildung 77. Dehnungscurven eines Materials in verschiedenen Zuständen.

Arbeit die Frage: „Welche Aenderungen erleidet die Gestalt und Gröfse der Körner deformirter Metalle durch das Ausglühen?“ Er kommt zu folgendem Ergebnifs: Befindet sich das Metall in

einem durch Formänderung in der Kälte beeinflufsten Zustande, so wird bereits bei verhältnifsmäfsig niedriger Temperatur eine Aenderung in der Gröfse der Körner eintreten. Befindet sich dagegen das Metall in seinem natürlichen Zustande, so wird eine durchgreifende Aenderung erst oberhalb einer bestimmten Temperatur (der Krystallisationstemperatur) erreicht, und ein darauffolgendes Ausglühen unterhalb dieser Temperatur hat keinen Einflufs auf die Gröfse der Ferritkörner.

Beachtenswerth sind die Veränderungen der Festigkeitseigenschaften infolge der verschiedenen Behandlung durch Formveränderung in kaltem Zustande und darauffolgendes Ausglühen. Sie sind durch die Dehnungscurven (Abb. 77) ersichtlich gemacht.

Fliefsfiguren.

Einer längeren theoretischen Abhandlung von O. Mohr über die Frage: Welche Umstände bedingen die Elasticitätsgrenze und den Bruch eines Materiales?* entnehmen wir folgende Mittheilungen über Fliefsfiguren.

Die Oberfläche eines blank polirten Metallstabes bekommt, sobald beim Festigkeitsversuche die Elasticitätsgrenze überschritten wird, ein mattes Aussehen, als wenn sie von einem feinen Hauch oder Tau bedeckt wäre. Im weiteren Verlauf des Versuches wird dieser Hauch allmählich gröber, und es entwickelt sich in manchen Fällen aus diesen Unebenheiten der Oberfläche ein Liniennetz von auffallender Regelmäfsigkeit. Man kann, wie zuerst von Pohlmeyer geschehen ist, diese Erscheinungen an Eisenstäben besonders deutlich sichtbar machen, indem man durch Glühen die polirte Oberfläche des Stabes mit einer dünnen Oxydschicht bedeckt. Die Linien erscheinen dann auf der blauschwarzen Fläche als helle Adern. Die Regelmäfsigkeit der Erscheinungen ist in empfindlicher Weise von der Gleichartigkeit der Oberflächenschicht abhängig. Jede Störung dieser Gleichartigkeit, die bei der Bearbeitung des Probestückes durch Schlag, Druck oder andere äufsere Einwirkungen entstanden ist, macht sich durch Unregelmäfsigkeiten des Liniennetzes erkennbar. Auf diese Fliefsfiguren wurde zuerst im Jahre 1860 von Lüders aufmerksam gemacht.

* „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure" 1900, S. 1524 und ff.

L. H a r t m a n n hat in seinem Buche: „Distribution des déformations dans les métaux soumis à des efforts“ seine Versuche eingehend beschrieben und folgende Schlufsfolgerungen gezogen:

Die an einem gleichartigen Körper nach Ueberschreiten der Elasticitätsgrenze zu beobachtenden Formänderungen erstrecken sich n i c h t auf die kleinsten Theile des Körpers. Sie bestehen vielmehr darin, dafs Körpertheile von endlicher Ausdehnung in zwei Gruppen von Gleitschichten sich gegeneinander verschieben. Die Spuren dieser Gleitschichten an der Oberfläche des Körpers bilden die Fliefsfiguren. Bei gleichbleibender Art und wachsender Gröfse der Inanspruchnahme bleibt die Stellung der Gleitschichten unverändert bis zum Bruche. Oft fallen die Bruchflächen zusammen mit einzelnen Gleitschichten. Die benachbarten Gleitschichten einer Gruppe sind parallel zu einander gestellt. Beide Gruppen kreuzen sich unter einem Winkel, dessen constante Gröfse nur von der Materialbeschaffenheit, also nicht von dem Spannungszustande der betreffenden Körperpunkte und nicht von der Gröfse der Spannung abhängig ist. Bei gleicher Gattung, aber wechselnder Beschaffenheit des Materials weicht der Schnittwinkel desto mehr von 90° ab, je härter und spröder das Material ist. Die Abweichung ist z. B. gröfser für harten Stahl als für weichen. In Prismen, die in ihrer Achsenrichtung gezogen oder gedrückt werden, wird der Gleitschichtenwinkel von der Achsenrichtung halbirt. Dieser von der Achsenrichtung halbirte Winkel ist in einem gezogenen Prisma stets gröfser, in einem gedrückten Prisma stets kleiner als 90°. Für ein und dasselbe Material ergänzen sich diese beiden Winkel zu 180°.

Wenn man den Probestab während des Versuchs in ein Säurebad eintaucht und ihn der Einwirkung desselben eine Zeit lang aussetzt, so zeigen sich die Spuren der Gleitschichten an der Oberfläche als feine vertiefte Linien. Es ist H a r t m a n n auf diese Weise gelungen, das Bestehen der Gleitflächen bereits vor dem Ueberschreiten der Elasticitätsgrenze nachzuweisen, und er schliefst hieraus, dafs die elastischen Formänderungen auf demselben Wege zustande kommen, wie die bleibenden.

H a r t m a n n besprach auf dem internationalen Congrefs für Berg- und Hüttenwesen in Paris eine Reihe von Erscheinungen,

welche bei der bleibenden Deformirung der Metalle auftreten.* Der I. Abschnitt handelt von der bleibenden Deformirung durch mechanische Mittel. Verfasser erläutert die beim Drücken von Prismen, Cylindern, Kugeln und Scheiben aus Metall sichtbar werdenden Linien. Der II. Abschnitt handelt von dem Einflufs der bleibenden Deformirung infolge des Härtens, der III. Abschnitt von der Deformirung durch Wärme, und der IV. von der physikalischen Constitution der festen Körper.

* „Bulletin de la Société de l'Industrie minérale“ 1900, Tome XIV V. Livraison, 2. Part. S. 1659—1735.

Ch. Frémont hat beim Zersägen der Metalle eigenthümliche Figuren beobachtet, über welche er kurz berichtet.*

* „Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences“ 1900, 12. November, S. 792—795.

III. Analytisches.

I. Allgemeines.

Laboratorien.

A. W. Smith besprach in einem Vortrag vor der American Foundrymens Association die Bedeutung der chemischen Laboratorien für die Eisenindustrie.*

* „Eisenzeitung“ 1900, Nr. 22 S. 334—335; Nr. 23 S. 350.

Analytische Methoden.

A. Wencélius hat in einer Broschüre die im Eisenhütten-Laboratorium zu Differdingen gebräuchlichen Methoden zusammengestellt.*

* Verlag der Actien-Gesellschaft für Eisen- und Kohlen-Industrie Differdingen-Dannenbaum, 1900. 38 Seiten Text und 9 Seiten Tabellen.

P. D. Nikolaew bespricht die Haupt-Operationen der quantitativen Analyse.*

* „Gorni-Journal“ 1900, Septemberheft, S 431—442.

Apparate.

A. Gautier beschreibt* einen Verbrennungsofen für constante Temperaturen zwischen 150 und 1300°.

* „Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie de Sciences“ 1900. 5. März, S. 628—633.

O. Witt: Vorrichtung zur raschen Bestimmung des Metallgehaltes der Erze.*

* „Teknisk Tidskrift" (Abtheilung für Chemie und Bergwesen) 1900, S. 42—43.

Probenahme.

Campredon machte auf dem Internationalen Congrefs für angewandte Chemie in Paris Mittheilungen über die Probenahme von Rohstoffen, Zwischenproducten und Fabricaten in der Metallurgie. Er bespricht ausführlich die Regeln, welche in jedem besonderen Falle zur Gewinnung einer der mittleren Zusammensetzung nahekommenden Probe zu befolgen sind.*

* „Chemiker-Zeitung" 1900, Nr. 63 S. 662.

Ueber Probenahme.*

* „Zeitschrift für angewandte Chemie" 1900, S. 811.

Ueber Probenahme.*

* „Gorni-Journal" 1900, Märzheft, S. 457—464.

P. W. Shimer beschreibt eine Vorrichtung zur Entnahme von Roheisen- und anderen Metallproben.*

* „Transactions of the American Institute of Mining Engineers" 1900, S. 321—323. — „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 11 S. 592.

2. Untersuchung der Erze, des Eisens und seiner Legirungen.

Eisen.

C. Meineke: Ueber den gegenwärtigen Stand der titrimetrischen Eisenbestimmung.*

* „Zeitschrift für analytische Chemie" 1900, Nr. 5 S. 320—328.

L. Blum: Bestimmung des Eisens in Puddelschlacken.*

* „Zeitschrift für analytische Chemie" 1900, Nr. 3 S. 156. „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 14 S. 747.

Silicium.

F. W. Bauer: Siliciumbestimmung im Ferrosilicium. Verfasser theilt die Resultate mit,* welche von verschiedenen Chemikern beim Analysiren einer und derselben Ferrosiliciumprobe gefunden wurden. Die betreffenden Werthe schwanken zwischen 14,90 und 16,68 Prc. Silicium.

* „Iron Age" 1900, 22. März, S. 3; 31. Mai, S. 11.

Dr. B. Neumann: Ueber Siliciummetall.*

* „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 22 S. 1152 nach „Chemiker-Zeitung" 1900, S. 869 und 888.

Kohlenstoff.

G. Auchy macht einige Bemerkungen zu verschiedenen Methoden der Bestimmung von Kohlenstoff im Stahl.*

* „Journal Americ. Chem. Soc.", Band 22 S. 334—343. „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 17 S. 885.

B. Blount: Die Bestimmung von Kohlenstoff und Schwefel im Stahl.*

* „The Analyst" 1900, Juniheft S. 141—146. „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 17 S. 885.

H. Brearley: Directe Kohlenstoffbestimmung in Metalllegirungen.*

* „Chemical News", Vol. LXXXI S. 91—92. Auszug in „The Analyst" 1900, Augustheft S. 222.

G. W. Sargent: Eine rasche Kohlenstoffbestimmungsmethode in Eisen und Stahl durch Verbrennung.*

* „Journal Amer. Chem. Soc." 1900, XXII S. 277. Auszug in „The Analyst" 1900, Novemberheft S. 302. „Chemiker-Zeitung" 1900. Repertorium, Nr. 15 S. 128.

A. P. Ford und J. M. Bregowsky: Bestimmung von graphitischem Kohlenstoff im Roheisen.*

* „Chemiker-Zeitung" 1900, Repertorium, Nr. 3 S. 21.

H. Göckel beschreibt einen Kolben zur Kohlenstoffbestimmung im Eisen und Stahl.*

* „Zeitschrift für angewandte Chemie" 1900, Nr. 41 S. 1034. „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 22 S. 1198—1199.

Mangan.

J. und H. Pattinson: Manganbestimmung.*

* „Chemiker-Zeitung" 1900, Repertorium, Nr. 16 S. 135.

H. Jervis: Manganbestimmung im Stahl.*

* „Chemical News" 1900, S. 171. „Stahl und Eisen" Nr. 14 S. 747.

A. Horns: Elektrolytische Manganbestimmung.*

* „Annales de Chimie analytique" 1900, Nr. 6 S. 230 nach „Chemical News" 1900, S. 15. „Chemiker-Zeitung" 1900, Repertorium, Nr. 2 S. 11.



W. Böttger: Ueber die Bestimmung des Mangans als Pyrophosphat.*

* „Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft" 1900, Nr. 7 S. 1019—1022.

H. D. Dakin: Zur Bestimmung von Mangan und Kobalt als Phosphat.*

* „Zeitschrift für analytische Chemie" 1900, Nr. 12 S. 784—790.

A. Mignat: Mafsanalytische Manganbestimmung.*

* „Annales de Chimie analytique" 1900, 15. Mai, S. 172—177.

F. Ibbotson und H. Brearley: Bestimmung von Mangan und Chrom in Wolframlegirungen.*

* „Chemiker-Zeitung" 1900, Repertorium, Nr. 40 S. 347.

P. Lehnkering: Bestimmung von Mangan und Kieselsäure in Manganerzen.*

* „Zeitschrift für analytische Chemie" 1900, Nr. 5 S. 328—329.

Schwefel.

Pellet beschrieb auf dem Pariser internationalen Congrefs für angewandte Chemie eine rasche Methode zur Bestimmung des Gesammt-Schwefels in Erzen, Kohlen u. s. w.*

* „Chemiker-Zeitung" 1900, Nr. 63 S. 662.

Bestimmung des Schwefels in Mineralien.*

* „Zeitschrift für angewandte Chemie" 1900, S. 811.

B. Blount: Zur Bestimmung des Schwefels und Kohlenstoffs im Stahl.*

* „The Analyst" 1900, S. 141. „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 17 S. 885.

Phosphor.

G. Beck: Titriren der Phosphorsäure.*

* „Chemiker-Zeitung" 1900, Repertorium, Nr. 18 S. 157.

H. Pellet: Mafsanalytische Bestimmung der Phosphorsäure.*

* „Annales de Chimie analytique" 1900, Nr. 7 S. 244—248.

F. Ibbotson und H. Brearley: Bestimmung des Phosphors im Stahl.*

* „Chemical News" 1900, S. 35. „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 17 S. 885.



Dr. J. Hanamann: Vereinfachte Methode der Phosphorsäurebestimmung mittels Molybdänlösung.*

* „Zeitschrift für das landwirthschaftliche Versuchswesen in Oesterreich“ 1900, Nr. 1 S. 53–62.

J. M. Camp: Bestimmung von Phosphor bei Gegenwart von Arsen im Erz, Roheisen und Stahl.*

* „Iron Age“ 1900, 1. März, S. 17.

J. E. Stead: Bestimmung von freiem Eisenphosphid.*

* „Chemiker-Zeitung“ 1900, Repertorium, Nr. 36 S. 312. „Journal of the Iron and Steel Institute“ 1900, II. Band S. 135–137.

Einen elektrisch betriebenen Schleuderapparat zur Phosphorbestimmung liefert die Firma E. H. Sargent & Co. in Chicago. Derselbe hat sich sehr gut bewährt.*

* „Engineering and Mining Journal“ 1900, 3. März, S. 263.

Aluminium.

Bestimmung des Aluminiums in Eisen-Aluminium-Legirungen nach J. E. Stead.*

* „Journal of the Iron and Steel Institute“ 1900, II. S. 248.

Nickel.

Rudolf Fieber: Colorimetrische Bestimmung des Nickels im Nickelstahl.*

* „Chemiker-Zeitung“ 1900, Nr. 37 S. 393. „Stahl und Eisen“ Nr. 15 S. 796.

A. C. Langmuir: Bestimmung des Nickels in Nickelerzen.*

* „Chemiker-Zeitung“ 1900, Repertorium, Nr. 10 S. 85.

F. Ibbotson und H. Brearley: Trennung von Nickel und Eisen durch Ammoniak.*

* „Chemical News“ 1900, Vol. LXXXI S. 193–194. Auszug: „The Analyst“ 1900, Septemberheft, S. 243. „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 15 S. 796.

G. W. Sargent: Nickelbestimmung in Stahl und Ferronickel.*

* „Chemical News“ 1900, S. 210. „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 15, S. 797

Bestimmung von Nickel im Nickelstahl.*

* „Iron and Coal Trades Review“ 1900, 7. December, S. 1158–1159.

Titan.

J. Brakes: Bestimmung der Titansäure in Eisenerz.*

* „Chemiker-Zeitung“ 1900, Repertorium, Nr. 5 S. 39.

Titansäurebestimmung in Erzen.*

* „Zeitschrift für analytische Chemie“ 1900, S. 495.

Wolfram.

F. Bullenheimer: Bestimmung von Wolfram in Erzen.*

* „Chemiker-Zeitung“ 1900, Nr. 81 S. 870. „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 22 S. 1152—1153.

H. Bornträger: Analyse von Wolframerzen und Wolframrückständen.*

* „Zeitschrift für analytische Chemie“ 1900, Nr. 6 S. 361—362. „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 19 S. 995.

F. Ibbotson und H. Brearley: Wolframbestimmung.*

* „Annales de Chimie analytique“ 1900, Nr. 7 S. 270—271.

F. Ibbotson und H. Brearley: Analyse von Wolframverbindungen.* Rasche Bewerthung von metallischem Wolframpulver.**

* „Chemiker-Zeitung“ 1900, Repertorium, Nr. 1 S. 3.
** Ebenda Seite 4.

F. Ibbotson und H. Brearley: Trennung von Wolfram und Molybdän.*

* „Annales de Chimie analytique“ 1900, Nr. 8 S. 306—308 aus „Chemical News“ 1900, S. 13.

M. J. Ruegenberg und E. F. Smith: Trennung des Wolframtrioxyds vom Molybdäntrioxyd.*

* „Chemiker-Zeitung“ 1900, Repertorium, Nr. 43 S. 376.

A. G. McKenna: Analyse von Wolfram- und Chromstahl.*

* „Proc. Engin. Soc. of West. Pennsylvania“ 1900, S. 119 durch „The Analyst“ 1900, Novemberheft, S. 301. „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 18 S. 955

Chrom.

R. W. Emerson: Ueber die Analyse von Chromeisenerzen nach der Boraxmethode.*

* „Chemical News“ LXXXII, S. 97 durch „The Analyst“ 1900, Novemberheft, S. 303.

R. Fieber beschreibt eine einfache Methode zum Aufschliefsen von Chromeisenstein.* E. MacIvor berichtet über eine andere Methode für diesen Zweck.**

* „Chemiker-Zeitung“ 1900, Nr. 31 S. 333. „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 23 S. 1199.

** „Chemical News“ 1900, S. 97. — „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 23 S. 1199.

McKenna: Analyse von Chrom- und Wolframstahl.*

* „Engineering and Mining Journal“ 1900, 4. August, S. 124. „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 18 S. 955.

C. Reichard: Zur mafsanalytischen Bestimmung der Chromsäure in alkalischer Lösung.*

* „Chemiker-Zeitung“ 1900, Nr. 53 S. 563—564.

Molybdän.

E. Döhler: Molybdänbestimmung im Eisen.*

* „Chemiker-Zeitung“ 1900, Nr. 51 S. 537. „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 14 S. 747.

H. Bornträger: Ueber die Analyse von Molybdänlegirungen.*

* „Zeitschrift für analytische Chemie“ 1900, S. 91.

Kalk.

L. Blum: Directe Bestimmung des Kalkes neben Eisenoxyd und Thonerde.*

* „Zeitschrift für analytische Chemie“ 1900, Nr. 3 S. 152—155. — „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 14 S. 797.

Titus Ulke: Bestimmung von Kalk in Hochofenschlacke.*

* „Engineering and Mining Journal“ 1900, 10. Februar, S. 164.

Thonerde.

J. M. Camp: Bestimmung der Thonerde als Phosphat in Erzen und Hochofenschlacken.*

* „Iron Age“ 1900, 1. März, S. 18.

Schlacke.

L. Schneider: Bestimmung der Schlacke in Eisen und Stahl.*

* „Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“ 1900 S. 257 und 275. „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 17 S. 884.

3. Untersuchung der Brennstoffe.

H. Bunte giebt einige sehr beachtenswerthe Rathschläge für die Entnahme und Verpackung von Kohlenproben.*

* „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure" 1900, Nr. 21 S. 669.

A. Wahlberg veröffentlicht* eine grofse Reihe von Analysen englischer Kohlen, die in der Materialprüfungsanstalt zu Stockholm ausgeführt wurden, nebst einem Bericht von Professor H. Louis über die Probenahme auf den einzelnen Gruben.

* „Bihang till Jernkontorets Annaler" 1900, S. 1—38.

Gunnar Dillner beschreibt die in England gebräuchlichen Methoden zur chemischen Untersuchung der Brennmaterialien, und zwar die vollständige Analyse, Ueberschlagsanalyse und Wärmewerthbestimmung.*

* „Bihang till Jernkontorets Annaler" 1900, S. 154—172.

C. V. Keer beschreibt in einem Vortrag vor der „American Society of Mechanical Engineers" eine Verbesserung der Berthierschen Brennstoffprobe und einen hierzu geeigneten Gasofen.*

* „Iron Age" 1900, 19. April, S. 15.

Das Calorimeter von J. R. Capman ist beschrieben.*

* „Iron and Coal Trades Review" 1900, 19. Januar, S. 122. — „Engineering and Mining Journal" 1900, S. 322.

Ueber die Geschwindigkeit der Verbrennung in der calorimetrischen Bombe hat H. Thiele Versuche angestellt.*

* „Zeitschrift für angewandte Chemie" 1900, S. 607—609.

Lucion macht auf einige Fehlerquellen aufmerksam,* die man bei der Ausführung von Versuchen mit der calorimetrischen Bombe begeht.

* „Zeitschrift für angewandte Chemie" 1900, S. 910.

H. Bunte macht einige Bemerkungen über calorimetrische Untersuchungen.*

* „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure" 1900, Nr. 21 S. 671.

Dr. F. Barnes: Bestimmung des mechanischen Aequivalentes der Wärme.*

* „Wiener Zeitschrift für Elektrotechnik" 1900, Nr. 49 S. 592.

E. van der Bellen: Bestimmung des Feuchtigkeitsgehalts der Kohlen.*

* „Annales de Chimie analytique“ 1900, 15. Mai, S. 193.

R. K. Meade und J. C. Attix: Bestimmung der flüchtigen Bestandtheile in Koks und Anthracit.*

* „Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung“ 1900, S. 108 aus „American Gas Light Journal“ 1900, 8. Januar, S. 42—44. — „Colliery Guardian“ 1900, Nr. 2050 S. 690.

J. M. Camp: Bestimmung von Phosphor in Kohle und Koks.*

* „Iron Age“ 1900, 1. März, S. 17.

A. C. Langmuir: Bestimmung von Schwefel in Bitumen.*

* „The Journal of the American Chemical Society“ 1900, Februarheft, S. 99—102.

S. A. Ginzburg: Eine schnelle quantitative Bestimmung des „schädlichen“ Schwefels in der Steinkohle.*

* „Chemiker-Zeitung“ 1900, Repertorium, Nr. 19 S. 167.

W. C. Anderson und J. Roberts: Bestimmung des Stickstoffs in der Kohle.*

* „Iron and Coal Trades Review“ 1900, 26. Januar, S. 168—169.

J. C. H. Mingaye: Das Vorkommen von Vanadium in Kohlenaschen.*

* „Engineering and Mining Journal“ 1900, S. 554.

F. Kotte: Untersuchung von Kohlen mittels Röntgenstrahlen.*

* „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 7 S. 392—393.

Gasanalyse.

Dr. H. Alexander giebt eine sehr eingehende Uebersicht über die Fortschritte auf dem Gebiete der Gasometrie bezw. Gasmessung und Gasanalyse.*

* „Chemiker-Zeitung“ 1900, Nr. 49 S. 515—519.

Eine kurze Uebersicht über die Entwicklung der Gasanalyse im letzten Viertel des 19. Jahrhunderts.*

* „Chemiker-Zeitung“ 1900, Nr. 13 S. 120.

L. Vignon und L. Meunier: Rasche Kohlensäurebestimmung.*

* „Annales de Chimie analytique" 1900, Nr. 7 S. 257 - 258 aus „Comptes rendus" 1900, 19. Februar, S. 513.

Bestimmung von Kohlensäure in den Rauchgasen.*

* „Thonindustrie-Zeitung" 1900, S. 1624.

Dr. C. Schmidt: Bestimmung von Wasserstoff, Methan und Stickstoff.*

* „Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung" 1900, S. 231—232.

E. Damour: Vorsichtsmafsregeln bei der Probenahme von Gasen.*

* „Chemiker-Zeitung" 1900, Nr. 63 S. 662.

W. Sieverts: Vorrichtung zur Entnahme von Gasproben.*

* „Thonindustrie-Zeitung" 1900, Nr. 81 S. 1184.

Apparat zur Untersuchung der Rauchgase von H. Le Chatelier,* von G. E. Thomas.**

* „Journal für Gasbeleuchtung u. Wasserversorgung" 1900, S. 600—601.
** Ebenda 1900, S. 103. „Journal American Chemical Society" Vol. XXI S. 1108—1112 durch „The Analyst" 1900, Juniheft, S. 167—168.

A. H. White: Bürette zur genauen Gasanalyse.*

* „Zeitschrift für comprimirte und flüssige Gase" 1900, Nr. 6 S. 84—87 und „Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung" 1900 S. 642 nach dem „Journal American Chemical Society" Band 22, S. 343 - 349.

4. Untersuchung der feuerfesten Materialien.

Dr. H. Hecht beschreibt * die im „Vereinslaboratorium des Vereins deutscher Fabriken feuerfester Producte" übliche Prüfung der Materialien auf ihre Feuerfestigkeit.

* „Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt 1900, Nr. 49 S. 391.

5. Untersuchung der Thomasschlacke.

Dr. F. W. Dafert: Zur Untersuchung von Thomasschlacke.*

* „Zeitschrift für das landwirthschaftliche Versuchswesen in Oesterreich" 1900, S. 77.

Dr. A. N. Papez: Ueber Thomasschlacke und die Bestimmung ihres Phosphorsäuregehaltes.*

* „Zeitschrift für das landwirthschaftliche Versuchswesen in Oesterreich“ 1900, Nr. 7 S. 695—713.

Dr. N. v. Lorenz: Qualitativer Nachweis von Mineralphosphat in Thomasschlacke.*

* „Zeitschrift für das landwirthschaftliche Versuchswesen in Oesterreich“ 1900, Nr. 7 S. 684—686.

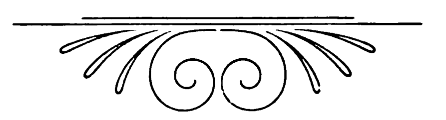
Dr. F. W. Dafert und O. Reitmair haben eingehende Versuche über die Wirkung der Phosphorsäure in verschiedenen Formen angestellt.*

* „Zeitschrift für das landwirthschaftliche Versuchswesen in Oesterreich“ 1900, Nr. 6 S. 589—611.

6. Prüfung des Kesselspeisewassers.

Erfmann-Apparat zur Prüfung des Kesselspeisewassers.*

* „De Ingenieur“ 1900, Nr. 31 S. 470—473.



Autoren-Verzeichniss.

A

B

C

D

E

F

G

I

J

K

L

M

N

O

P

R

S

T

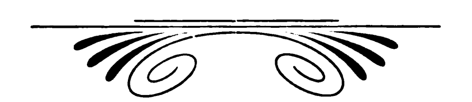
U

V

W

Y

Z

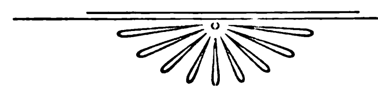


Sachregister.









Berichtigungen und Nachträge.

Seite 7 Zeile 10 von oben ist Alleghany statt Allegheny zu lesen.

Seite 35 unter „Japan" mufs die erste Quellenangabe lauten: Colliery Guardian 1900, Nr. 2087 S. 1372.

Seite 55 Zeile 4 von unten ist Engler statt Engels zu lesen.

Seite 55 Zeile 7 von unten ist Nansouty statt Nansauty zu lesen.

Seite 91 Zeile 8 von unten ist Demenge statt Demange zu lesen.

Seite 164 Zeile 19 von unten mufs es Quebec heifsen statt Quebeck.

Seite 177 bei Abbildung 19 mufs es in der Legende heifsen: E- Erz, K- mergeliger Kalk.

Seite 186 Zeile 16 von unten mufs es Hübnerit heifsen statt Hibrenit.

Seite 327 Zeile 9 von unten ist Coolgardie statt Coolgardi zu lesen.

Seite 371 Zeile 11 von oben mufs es P. Kreuzpointner heifsen.

Seite 402, Zeile 9 von unten ist Cartaud statt Gartaud zu lesen.

Dr. H. Langbein: Chemische und calorimetrische Untersuchung von Brennstoffen.*

„Zeitschrift für angewandte Chemie" 1900, Nr. 49 S. 1227—1238; Nr. 50 S. 1259—1272.

M. Szymanowsky: Eisenerzvorkommen in Süd-Rufsland (Krivoi-Rog).*

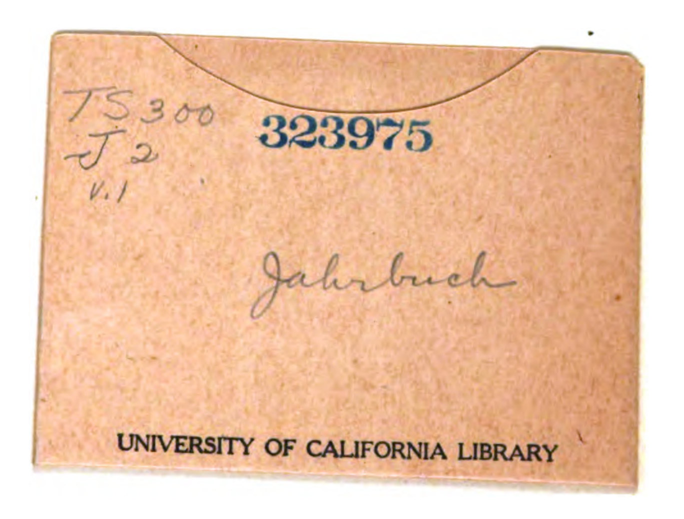
„Bulletin de la Société de l'Industrie minérale" 1900, Tome XIV. 4 Liv., S. 1385—1459.



Notizen.

Notizen.

Notizen.


TS300
J2
v.1
323975
Jahrbuch
UNIVERSITY OF CALIFORNIA LIBRARY

